

De l'exploration radiologique des anévrysmes de l'aorte thoracique et du tronc brachio-céphalique

(Travail du Centre Lyonnais de Chirurgie cardio-vasculaire :
Directeur : Professeur P. SANTY)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE MIXTE DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Novembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

BIESSY Robert

Né le 5 Octobre 1926, à Givors (Rhône).

IMPRIMERIE DE TRÉVOUX
J. PATISSIER

1954

DE L'EXPLORATION RADIOLOGIQUE
DES ANÉVRYSMES DE L'AORTE THORACIQUE
ET DU TRONC BRACHIO-CÉPHALIQUE

De l'exploration radiologique des anévrysmes de l'aorte thoracique et du tronc brachio-céphalique

(Travail du Centre Lyonnais de Chirurgie cardio-vasculaire :
Directeur : Professeur P. SANTY)

THÈSE

PRÉSENTÉE

A LA FACULTE MIXTE DE MEDECINE ET DE PHARMACIE
DE LYON

et soutenue publiquement le 23 Novembre 1954

POUR OBTENIR LE GRADE DE DOCTEUR EN MÉDECINE

PAR

BIESSY Robert

Né le 5 Octobre 1926, à Givors (Rhône).

IMPRIMERIE DE TRÉVOUX
J. PATISSIER

1954

PERSONNEL DE LA FACULTÉ

Doyen honoraire.....	M. J. LEPINE
Doyen	M. H. HERMANN
Assesseur	M. J. GATE

Professeurs Honoraires

MM. NICOLAS, COLLET, CLUZET, BÉRAUD, GUIART, PIÉRY, CADE, PATEL, FAVRE, LEPINE, SAVY, TRILLAT, LEKICHE, MOURIQUAND, MAZEL, LEULIER.

Professeurs

Clinique médicale A.....	FROMENT
Clinique médicale B.....	P. RAVAUULT
Clinique chirurgicale A.....	SANTY
Clinique chirurgicale B.....	WERTHEIMER
Clinique ophtalmologique.....	BONNET
Clinique oto-rhino-laryngologique.....	MAYOUX
Clinique urologique.....	TIBERT
Clinique et prophylaxie de la tuberculose.....	DUFOURT
Clinique dermatologique et syphiligraphique.....	GATE
Clinique neuro-psychiatrique et Hygiène mentale.....	DECHAUME
Clinique des maladies infectieuses et bactériologie.....	SEDALLIAN
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie.....	GUILLÉMINET
Clinique gynécologique.....	POLLOSSON
Clinique obstétricale.....	PIGEAUD
Stomatologie.....	DUCLOS
Clinique médicale infantile et Hygiène du 1 ^{er} Age.....	BERNHEIM
Pharmacie et Pharmacologie.....	X...
Physiologie.....	HERMANN
Anatomie Pathologique.....	J. F. MARTIN
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie.....	PONTHUS (détaché à Reyrout)
Médecine du Travail.....	BOURRET
Parasitologie et Pathologie exotique.....	GARIN
Thérapeutique chirurgicale et Chirurgie opératoire.....	ROCHET
Chimie organique et toxicologie.....	CHAMBON
Pathologie générale et expérimentale.....	JOSSERAND
Hydrologie thérapeutique et climatologie.....	DELORE
Anatomie.....	GABRIELLE
Pathologie interne.....	CROIZAT
Chimie biologique et médicale.....	ENSELME
Pathologie chirurgicale.....	MALLET-GUY
Histologie.....	NOËL
Pharmacie galénique.....	REVOL
Médecine Légale et Déontologie.....	X...
Thérapeutique.....	LEVRAIT
Hygiène.....	SOHIER
Biologie Médicale.....	JOURDAN
Propédeutique chirurgicale.....	BERTRAND
Botanique et Cryptogamie.....	NÉTIEN
Chimie analytique Pharmaceutique.....	BADINAND

Professeurs titulaires sans chaire

Obstétrique....	BANSSILLON	Pharmacie et Pharmacol.	DREVON
Physique biologique ...	BERGER		

Maîtres de conférences — Agrégés

Parasitologie.....	COUDERT	Physiologie.....	CHATONNET
Parasitologie.....	ROMAN	Physiologie.....	CIEP
Histologie.....	X...	Biochimie médicale.....	CREYSSEL R.
Bactériologie.....	BERTOYE A.		

Agrégés en exercice

Pathologie médicale ...	BRUN	Orthopédie.....	MARION J.
Pathologie médicale ...	GIRARD M.	Obstétrique.....	BROCHIER
Pathologie médicale ...	GIRARD P.	Obstétrique.....	MAGNIN
Pathologie médicale ...	JEUNE	Obstétrique.....	MATHIEU J.
Pathologie médicale ...	VACHON	Anatomie pathologique.....	GUICHARD A.
Pathologie médicale ...	GALY	Anatomie.....	LATARJET
Pathologie médicale ...	GONIN	Urologie.....	PERRIN
Pathologie chirurgicale.....	BÉRAUD	Ophtalmologie.....	PAUFIQUE
Pathologie chirurgicale.....	DESJACQUES	Neuro-chirurgie.....	LECUIRE
Pathologie chirurgicale.....	LABRY	Oto-Rhino-Laryngologie.....	X...
Pathologie chirurgicale.....	TRILLAT A.	Dermato-syphiligraphie.....	THIERS
Pathologie chirurgicale.....	DARGENT	Médecine légale et médecine du travail.....	ROCHE
Pathologie chirurgicale.....	MANSUY		
Pathologie chirurgicale.....	GUILLET		

Chargés des Fonctions de Maître de conférences — Agrégés

Hygiène.....	BENAZET	Pharmacie et Pharmacol.	CIEP A.
Histologie.....	DUMONT L.	Chimie organique et toxicologie.....	PERROT L.
Physique biologique.....	MORET		

Examineurs de la Thèse

M. SANTY, *Président* ;

MM. BERGER, LATARJET, GONIN, *Assesseurs*.

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MÉMOIRE VÉNÉRÉE DE MON PÈRE

A LA MÉMOIRE DE MA GRAND'MÈRE

A MA MÈRE

*En témoignage de mon affection et
de ma reconnaissance.*

A MA GRAND'MÈRE

A MON FRÈRE, A MA BELLE-SŒUR

A TOUS MES PARENTS

A MES AMIS

A NOTRE MAÎTRE ET PRÉSIDENT DE THÈSE

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. SANTY

PROFESSEUR DE CLINIQUE CHIRURGICALE

*En acceptant avec bienveillance de
présider notre Jury de thèse, il nous
a fait un grand honneur.*

*Ce travail fut entrepris à partir de
nombreux dossiers qui nous furent
confiés par son Service. Nous l'en
remercions vivement.*

*Qu'il trouve ici le témoignage de
notre profonde admiration et de nos
sentiments respectueux.*



Digitized by the Internet Archive
in 2026

AUX MEMBRES DE NOTRE JURY

MONSIEUR LE PROFESSEUR BERGER

Nous apprécions chaque jour la clarté et la richesse de son enseignement. Il est pour nous un maître attentionné dans la préparation du Diplôme de Radiologie.

Nous le prions de croire à notre reconnaissance et à notre profond respect.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ LATARJET

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

Nous sommes extrêmement flatté de le compter dans notre Jury. Qu'il veuille bien accepter l'expression de notre respectueuse gratitude.

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ GONIN

MÉDECIN DES HÔPITAUX

Il a accepté avec beaucoup de cordialité de siéger parmi nos juges.

Nous le remercions vivement de l'intérêt qu'il nous a montré et lui exprimons nos sentiments respectueux.

A MONSIEUR LE DOCTEUR J. PAPILLON

ELECTRO-RADIOLOGISTE DES HÔPITAUX

Nous lui devons une partie de notre formation médicale. Son enseignement si nuancé de la radiothérapie a laissé une empreinte durable dans notre esprit.

Il nous a toujours témoigné la plus paternelle sollicitude.

Nous nous réjouissons de pouvoir bénéficier quelques temps encore de ses conseils et de son expérience.

Il nous a inspiré ce travail et nous a aidé à l'élaborer.

C'est pour nous une grande joie de lui exprimer notre reconnaissance et notre attachement.

A MONSIEUR LE DOCTEUR P. MARION

Sa cordialité et son extrême gentillesse nous ont profondément touché.

Ses travaux ont permis la conception même de cette thèse.

Il s'est intéressé à notre travail et a bien voulu nous éclairer de ses conseils.

Nous le prions d'accepter le témoignage de notre gratitude et de notre admiration.

A MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ D'ARGENT

CHIRURGIEN DES HÔPITAUX

*Son autorité scientifique, l'étendue
et la variété de ses connaissances, un
rare talent d'exposition ont rendu
captivant son enseignement de la
cancérologie.*

*Nous lui exprimons notre admira-
tion et nos sentiments respectueux.*

A NOS MAÎTRES
DANS LA PRÉPARATION DU DIPLOME
D'ÉLECTRO-RADIOLOGIE

MONSIEUR LE DOCTEUR GIRAUD

et

MONSIEUR LE DOCTEUR P. BRET

*Ils nous ont toujours accueilli avec
la plus grande cordialité.*

MONSIEUR LE DOCTEUR BÉRAUD

MONSIEUR LE DOCTEUR BUFFARD

*Nous les remercions de leur dé-
vouement.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR PINET

*Qui a eu la bonté de s'intéresser à
notre travail. Son amicale collabora-
tion nous fut précieuse.*

A MONSIEUR LE DOCTEUR MONTARBON

*En remerciement des marques de
sympathie qu'il nous a données.*

A TOUS MES CAMARADES DE SPÉCIALITÉ

INTRODUCTION

Nous avons tout d'abord entrepris ce travail à partir de 17 dossiers, comportant surtout des examens angiographiques, et nous pensions nous limiter à l'étude de ces méthodes.

Par la suite, nous avons estimé qu'il serait préférable de faire une revue générale des possibilités de la radiologie dans l'étude des anévrysmes de l'aorte thoracique et du tronc brachio-céphalique.

Certaines de ces méthodes sont classiques et bien connues, aussi nous bornerons-nous à en rappeler les données essentielles et la valeur respective. Dans la majorité des cas, elles suffisent largement pour étayer l'examen clinique et permettre un diagnostic formel. Cependant, elles peuvent se révéler insuffisantes dans quelques cas de diagnostic particulièrement délicat. Pour montrer ces difficultés, nous consacrerons un chapitre au diagnostic différentiel des anévrysmes et des tumeurs du médiastin.

Nous nous efforcerons de respecter dans notre plan l'enchaînement chronologique des faits dans l'élaboration du diagnostic, et la succession des différents examens radiologiques.

Les méthodes angiographiques seront ensuite assez longuement développées. Nous leur accorderons une place quelque peu exagérée, sans rapport avec leur importance sur le plan clinique, mais simplement parce qu'elles sont d'utilisation plus récente, qu'elles ont suscité de nombreux travaux et qu'elles jettent un jour nouveau sur le plan du diagnostic et parfois de la thérapeutique.

De même, la fréquence des examens angiographiques dans les observations que nous rapporterons provient uniquement du fait qu'il s'agissait de malades adressés au Centre de Chirurgie cardio-vasculaire pour avis chirurgical. En effet, l'étude angiographique des anévrysmes et des

tumeurs se justifie surtout quand elle a pour corollaire un geste thérapeutique.

Notre travail a été élaboré à partir de 27 observations qui nous ont été confiées par le service du Professeur P. SANY et par le service du Professeur R. FROMENT. Deux dossiers nous ont été communiqués par le Professeur CROIZAT.

CHAPITRE PREMIER

Les méthodes radiologiques (techniques angiographiques exceptées)

L'exploration radiologique des anévrysmes aortiques peut être réalisée par des procédés multiples. Certains sont simples et d'emploi courant, d'autres sont d'utilisation encore exceptionnelle. Nous les verrons successivement.

A. LES MÉTHODES RADIOLOGIQUES SIMPLES

I. — LA RADIOSCOPIE ET LA RADIOGRAPHIE SIMPLE

Les examens radioscopiques et radiographiques restent, malgré les techniques plus modernes et les procédés d'opacification, les méthodes de base pour l'exploration radiologique des anévrysmes de l'aorte thoracique. Dans la majorité des cas, en effet, l'examen clinique et radiologique standard suffisent, avant toute angiographie, à porter de façon certaine, le diagnostic d'ectasie aortique.

Ces aspects radiologiques, connus de tous, seront rappelés dans la première partie de ce chapitre et étudiés suivant leur siège et leur type anatomique.

L'anévrysme, siégeant indifféremment sur toutes les portions de l'aorte et se développant selon le terme classique

« là où il peut », à l'intérieur du thorax, il n'y a pas de technique radiologique standard.

Toutefois, dès le diagnostic d'anévrisme aortique évoqué, il faut procéder d'abord à un examen radioscopique en position frontale, puis en oblique antérieur droit et gauche, enfin en profil franc. On appréciera ainsi, non seulement sa présence, son volume et son siège, mais aussi ses signes dynamiques = battements et expansion synchrones de la systole cardiaque, dont la valeur sera examinée plus loin.

On pratiquera alors des radiographies en position frontale, en oblique antérieur droit et gauche, certaines après opacification barytée de l'œsophage, enfin un film en profil gauche pour déceler les modifications morphologiques de toute l'aorte thoracique ainsi que les altérations osseuses possibles.

La radiographie de face devra être prise sous une tension suffisamment élevée pour permettre un temps de pose aussi court que possible et pour visualiser la clarté trachéo-bronchique dont la déformation fait partie du syndrome radiologique.

Aspect radiographique.

LES DIMENSIONS DE L'ANÉVRYSME : sont assez facilement évaluables sur les radiographies, compte tenu de l'agrandissement, quand il s'agit d'une dilatation sacciforme.

Par contre, en face d'une dilatation fusiforme, il peut être difficile de trancher entre anévrisme et simple dilatation de l'aorte. Nous verrons plus loin que les méthodes d'opacification ont permis des mesures plus exactes. D'une façon générale, on dit qu'il y a anévrisme quand le diamètre aortique excède 28 à 30 mm., sans que l'on puisse définir de limite nette entre l'image normale et pathologique. Il faut surtout rechercher la variation du calibre aortique selon les différents segments et son accroissement dans le temps.

On appréciera également le déroulement de la crosse aortique qui accompagne assez fréquemment la dilatation sans anévrisme.

L'OPACITÉ RADIOLOGIQUE : est presque toujours élevée, on la comparera avec celle des éléments vasculaires du médiastin. Elle est souvent dégradée du centre à la périphérie, comme celle de toute structure sphérique, laissant voir les arcs costaux sur ses bords.

Si cette opacité est homogène, on peut supposer que l'anévrisme est pur, c'est-à-dire libre de tout caillot récent.

ou encore tapissé de lamelles fibrineuses disposées régulièrement en strates. Elle est parfois non homogène, mais mouchetée, comme du lait caillé, du fait de *dépôts calcaires* incrustés irrégulièrement dans les parois et souvent plus visibles sur les bords de l'anévrisme. BARIERY a insisté sur la valeur de ces *calcifications liminales* dans le diagnostic des tumeurs du médiastin, le cerne calcique permettant d'affirmer la présence d'une poche à contenu liquide.

LE SIÈGE : 1° *Anévrisme de l'aorte ascendante*. — Sur la radiographie frontale, il se présente généralement comme une opacité dense, arrondie ou fusiforme, en débord sur la partie moyenne du bord droit de l'ombre cardiovasculaire. En augmentant de volume, il va se développer à droite, bombant de plus en plus dans le champ pulmonaire droit. Dans quelques rares cas, il se dirige du côté gauche, sa saillie simulant un anévrisme de l'aorte descendante ou même de l'artère pulmonaire.

Sur le film de profil, l'ombre occupe le médiastin antérieur, une dilatation importante pouvant refouler en arrière la masse cardiaque.

2° *Anévrisme de la portion horizontale*. — On distingue encore à ce niveau différents segments : proximal, moyen et distal — suivant la localisation, l'anévrisme aura un développement droit, médian ou gauche. — Ses retentissements sur le tronc brachiocéphalique, sur l'artère sous-clavière et la carotide primitive gauches, parfois intéressées par le processus anévrysmal, ainsi que sur la trachée, seront également variables.

Les anévrysmes de la concavité sont d'un diagnostic plus difficile, à étudier surtout par les méthodes tomographiques.

3° *Anévrisme de l'aorte descendante*. — Il se présente en vue frontale comme une voussure sur le bord gauche du médiastin, généralement entre l'image de la crosse aortique et le cœur, car il siège le plus souvent sur la portion descendante de la crosse ou la portion initiale de l'aorte descendante.

Ces anévrysmes sont moins visibles s'ils sont de petite taille et se cachent derrière l'ombre cardiaque, ou encore si leurs bords sont noyés dans la grisaille d'une médiastinite. Aussi faut-il avoir recours à de bonnes radiographies de profil et en oblique, prises en inspiration forcée pour augmenter le contraste, au besoin avec ingestion barytée, si l'on veut voir ces petits anévrysmes bas situés, qui ne donnent par ailleurs que peu de signes dynamiques à l'examen radioscopique.

Leur développement se fait en arrière et à gauche, parfois avec érosion de plusieurs corps vertébraux, plus rarement en avant dans la concavité de la crosse.

4° *Anévrysmes multiples*. — Ils ne sont pas rares et se présentent, soit comme une série de bosselures hémisphériques sur la convexité de l'aorte, soit comme une association d'un anévrysme sacciforme d'une portion de l'aorte et d'un anévrysme fusiforme d'une autre (observ. XXVII).

5° *Anévrysme du tronc brachiocéphalique*. — Il donne sur la radiographie de face une opacité paratrachéale droite de forme assez constante dont le bord externe est bien délimité, convexe, se perdant en haut dans les parties molles du cou. Son bord interne se confond avec l'ombre du médiastin supérieur, à moins qu'il ne saille du côté opposé donnant alors une image en coupe. La radiographie en oblique montre que la masse bombe dans l'espace rétro-sternal.

Sa topographie explique le déplacement fréquent de la crosse aortique en bas et à gauche, de l'œsophage à gauche et en arrière, ainsi que de la trachée, dont la lumière peut être même rétrécie.

Il présente assez souvent des dépôts calcaires dans ses parois. — BRITG GAY les note 8 fois sur 18 cas. — et s'associe quelquefois avec un anévrysme de crosse.

L'examen radioscopique recherchera, outre les pulsations et l'expansion systolique, une absence de déplacement de l'opacité lors de la déglutition et de la manœuvre de VALSALVA.

Enfin, radiographie de profil et tomographie sagittale mettront parfois en évidence une érosion osseuse sternoclaviculaire.

LA FORME DE L'ANÉVRYSMÉ : Les contours de l'anévrysme sont généralement réguliers et arrondis, rarement polycycliques comme certaines tumeurs médiastinales, encore que des anévrysmes multiples ou bosselés puissent donner de telles images.

La netteté des contours est un signe classique en faveur de la nature anévrysmale (KIENBOCK) ; elle dépend d'une part des conditions techniques de prise des clichés, d'autre part de la présence ou non d'une gangue de médiastinite péri-anévrysmale, mais aussi de la transparence des champs pulmonaires, parfois troublée par un processus d'atélectasie, d'engouement ou de stase.

Suivant la forme de l'anévrysme, on peut le classer dans l'une des deux grandes catégories : sacciforme ou fusiforme et le distinguer ainsi de la simple dilatation aortique. En

effet, pour BORDET et HOLZNECHT, deux signes sont de grande valeur : l'asymétrie des contours et la divergence des bords.

1° *Anévrisme fusiforme*. — Il affecte franchement une forme en fuseau avec accroissement régulier du calibre aortique, ou encore se présente comme une dilatation d'allure cylindrique se raccordant par des versants abrupts à une aorte sensiblement normale.

Certains auteurs ne le considèrent pas comme un véritable anévrisme, mais plutôt comme une forme de transition entre la dilatation simple et l'anévrisme sacciforme.

Il faut cependant retenir que ces anévrysmes fusiformes ont parfois des caractères hémodynamiques analogues à ceux des anévrysmes sacciformes, avec ralentissement circulatoire, stase sanguine, formation de caillots le long des parois.

2° *Anévrisme sacciforme*. — Comme son nom l'indique, c'est un sac, une poche, formée aux dépens de la paroi aortique et reliée au vaisseau par une zone d'implantation ou collet de l'anévrisme qui, selon sa largeur, peut donner à la poche une allure sessile ou pédiculée.

C'est du siège et du diamètre de ce collet, ainsi que de la forme et de la taille de l'ectasie, que dépendront les conditions circulatoires. Dans tel cas il y aura une circulation intraanévrismale bien agencée, homogène, renouvelant régulièrement le sang dans toute la poche ; dans tel autre cas se formeront, comme dans une rivière paresseuse, des zones de silence circulatoire, de ralentissement, favorisant la coagulation sanguine le long des parois.

3° *Les petits anévrysmes*. — Cupuliformes et hémisphériques, ils appartiennent à la variété sacciforme par leur forme, bien qu'ayant une large base d'implantation, et à la variété fusiforme par leur multiplicité sur la paroi aortique. Dans certains cas, ils naissent de la paroi même du sac anévrysmal, lui conférant un aspect bosselé et polycyclique ; ce sont, selon l'expression de RICHE, les « sacs de seconde formation. »

LA CONTINUITÉ DES PAROIS ANÉVRYSME-AORTE : C'est évidemment l'élément essentiel à priori, du diagnostic d'anévrisme, mais c'est aussi le signe le plus délicat à mettre en évidence de façon absolue, surtout au niveau du médiastin supérieur. Aussi faudra-t-il, par des incidences diverses, s'attacher à rechercher l'absence de plan de clivage entre les deux éléments.

Dans les cas heureux, il est possible de visualiser le collet anévrysmal ou encore la continuité des calcifications

des parois aortiques et anévrysmales, signe très rare mais de grande valeur.

Un simple aspect de continuité ne suffit souvent pas pour affirmer l'anévrysme, car une tumeur médiastinale peut être intimement accolée à l'aorte, même en inspiration forcée ; au contraire, un sac anévrysmal pédiculé à l'extrême peut paraître indépendant.

Formes spéciales.

Nous ne voulons pas clore cette brève description de l'aspect radiologique courant des anévrysmes de l'aorte thoracique sans dire quelques mots de certains anévrysmes qui possèdent une individualité bien particulière.

1° ANÉVRYSMES DU SINUS DE VALSALVA : Ces anévrysmes sont intrapéricardiques, développés aux dépens des poches valvulaires.

Ils peuvent être *congénitaux* ; on peut les rencontrer alors chez de jeunes enfants, indemnes de toute spécificité, parfois associés à d'autres malformations congénitales (LIAX). Le plus souvent ils sont *acquis*, d'origine syphilitique, avec aortite spécifique, et bien souvent I.A.

Bien que sacciformes, ils ne peuvent atteindre une taille importante et s'extérioriser. Ils n'en sont pas moins graves pour autant, car ils entraînent des signes de compression des cavités auriculaires et des vaisseaux pulmonaires.

Dans certains cas, leur développement se fait dans la fourche de la bifurcation trachéale, sans entraîner cependant de trouble de compression bronchique.

Leur anatomie radiologique a été bien étudiée par LAUBRY et COTTENOT à l'aide d'injections post-mortem de sulfate de baryum. Sur le film de face, cet anévrysme se présente comme une saillie arrondie, à petit rayon, se projetant sur l'aorte ascendante à la hauteur du hile droit. En oblique gauche, il n'y a pas de modification de l'ombre cardiovasculaire.

LIAX, dans une étude clinique et radiologique, souligne l'importance diagnostique d'une calcification linéaire curviligne, sur les bords de l'opacité, et distingue plusieurs types d'anévrysme suivant la direction de leur développement, en arrière, en avant, à gauche, en bas et à droite ou en haut et à droite. Dans ce dernier cas, le plus fréquent, l'ombre radiologique peut simuler celle d'un anévrysme de l'aorte ascendante ; sa situation est toutefois plus basse. Il faut savoir aussi éliminer une simple dilatation aortique avec déroulement et flexuosité.

L'augmentation du volume cardiaque serait fréquente du fait de l'insuffisance sigmoïdienne.

KERLEY rapporte un cas d'anévrysme du sinus de VALSALVA où la radiographie standard montrait une saillie du 2^e arc gauche et de la crosse aortique, avec stase vasculaire du côté droit. L'autopsie fit la preuve, comme dans le cas rapporté par MORGANI, d'un anévrysme sacciforme, pédiculé même, du sinus de VALSALVA, comprimant l'oreillette gauche.

2° ANÉVRYSMES ASSOCIÉS À UNE STÉNOSE AORTIQUE : Généralement sus-strictural, cet anévrysme est rare si on ne s'en tient pas à la simple dilatation, et siège de préférence au début de l'aorte descendante. L'image radiologique n'a rien de très particulier en elle-même. Cependant des encoches costales, une hypertrophie du ventricule gauche, un élargissement de l'aorte ascendante avec élévation de la portion horizontale, une mauvaise visibilité de la portion terminale de la crosse et de l'aorte descendante, pourront faire suspecter le diagnostic de sténose qui, bien souvent, est fait par l'examen clinique et confirmé par l'angiographie.

Il arrive parfois qu'il existe une dilatation anévrysmale en aval d'une sténose aortique, comme dans le cas rapporté par MM. P. SANTY, J. BRET, P. MARION, J. C. SOURNA et J. SERMONARD.

FACQUET a publié un cas de dilatations sus et sous jacentes à une sténose aortique.

L'examen radiologique simple ne permet évidemment pas de soupçonner cette ectasie.

3° ANÉVRYSMES DISSÉQUANTS : Il reste très rare et bien particulier : la gravité de la scène clinique rend bien souvent l'examen radiologique très sommaire.

Il présente parfois un aspect sacciforme ; mais le plus souvent un aspect fusiforme ou cylindrique banal. Une simple accentuation du déroulement aortique sera la seule traduction des cas limites.

A l'opposé, l'image de KIENBOCK et WEISS, est pathognomonique. C'est une image à double contour formée d'une ombre centrale opaque, identique à celle d'une aorte normale, entourée d'un manchon fusiforme plus clair. A vrai dire, une telle image est extrêmement rare et le plus souvent on observe une simple déformation anévrysmale de l'aorte, pulsatile ou non, selon l'importance de la communication entre la lumière aortique et l'aire de dissection.

Certains auteurs insistent sur la valeur de deux signes radiologiques : le premier est la non pulsatilité, le second,

plus classique, est l'accroissement rapide de l'ombre, appréciable en quelques jours.

Outre le déplacement possible de l'œsophage et de la trachée, on peut trouver un niveau liquidien pleural soit par épanchement, soit par rupture dans la cavité pleurale, ou encore un gros cœur par hypertrophie du ventricule gauche ou par hémopéricarde.

Voilà donc bien encore un tableau radiologique dont l'interprétation ne peut se passer de la clinique, car, si l'anévrisme disséquant simule radiologiquement une dilatation aortique simple, un anévrisme banal, voire une péricardite ou une tumeur du médiastin, sa symptomatologie clinique rappelle celle d'une affection coronarienne, pulmonaire aiguë ou même abdominale. Il emprunte son allure clinique à ce dernier groupe d'affections et son aspect radiologique au premier.

Les signes indirects de l'anévrisme.

Ils peuvent être subdivisés en deux groupes, le premier ayant trait aux altérations primitives de la paroi aortique, elles expliquent sa défaillance, le second aux conséquences mécaniques de la masse anévrysmale sur les différents éléments thoraciques.

1° L'ATTEINTE AORTIQUE : S'il existe chez de jeunes sujets de rares anévrysmes non syphilitiques, congénitaux ou relevant d'une étiologie inflammatoire très variable ou même d'un traumatisme, ou encore d'une étiologie douteuse avec des réactions sérologiques négatives, dans la majorité des cas l'aortite spécifique reste la lésion fondamentale. En effet, pour R. FROMENT « chez l'adulte, en dehors de toute malformation congénitale et d'état oslérien, la constatation d'un anévrisme vrai, sacciforme, — la simple dilatation cylindrique avec déroulement ou plicature étant soigneusement éliminée — est si exceptionnelle en dehors de la syphilis qu'ici seulement un traitement antisiphilitique systématique peut se justifier ».

Les auteurs anglo-saxons reconnaissent à l'étiologie syphilitique une importance moindre ; FREEDMAN trouve, sur 150 anévrysmes, une origine syphilitique dans 137 cas et athéromateuse dans 13 cas. Pour STEINBERG, GRISHMAN et SUSSMAN l'athérome serait plus fréquent que la syphilis chez les sujets de 45 ans.

Il est certain qu'il existe des anévrysmes non syphilitiques, on en trouve de nombreux cas dans la littérature et il

faut toujours savoir y penser, mais il n'en reste pas moins que la spécificité garde une place majeure, comme en témoigne d'ailleurs sa fréquence dans les cas que nous rapporterons.

Il ne faut pas non plus perdre de vue que l'on peut rencontrer des tumeurs médiastinales pseudo-anévrysmales chez des syphilitiques avérés, et qu'une spécificité cardiovasculaire peut s'accompagner de réactions sérologiques négatives.

Radiologiquement, l'aortite spécifique se traduit par une dilatation de toute la crosse aortique, bien visible sur les films de face et en O.A.D., par un déroulement sur les films en O.A.G. et de profil. Cette dilatation est parfois plus marquée au début de l'aorte ascendante. Mais l'on sait que sinuosité et dilatation se voient encore plus fréquemment chez le sujet athéromateux. Citons encore R. FROMENT :

« De tels aspects aortiques ne peuvent donc être évocateurs que s'ils sont en complet désaccord avec l'âge et le chiffre tensionnel de l'individu ».

L'aortite se manifeste de plus par la sclérose des parois avec augmentation de l'opacité radiologique, pour laquelle VAQUEZ et BORDER ont distingué trois degrés, et par la présence de calcifications pariétales, de grande valeur sur l'aorte ascendante (signe de LEXÈGRE) et dont l'importance, pour certains auteurs, peut dépasser celle des réactions sérologiques.

La radiologie doit donc céder la place à la clinique et à la sérologie en matière de diagnostic d'aortite spécifique. Mais, en face d'une opacité médiastinale d'allure anévrysmale, n'est-il pas logique de rechercher, chemin faisant, une preuve de plus, radiologique, en faveur de la maladie aortique.

2° LES SIGNES DE COMPRESSION : Du fait de leur siège ou de leur taille, les anévrysmes aortiques peuvent entraîner des altérations de la morphologie ou du fonctionnement des différents organes intrathoraciques. Nous n'aurons pas ici en vue les manifestations fonctionnelles de compression médiastinale, mais uniquement les aspects radiologiques rencontrés et qui n'ont parfois que peu de traduction clinique.

L'aorte, elle-même, peut être refoulée par la masse anévrysmale, bien que de manière toujours discrète — un anévrysme de l'aorte ascendante peut déplacer la crosse aortique en haut et à gauche. — Très rarement, alors qu'une tumeur d'origine thyroïdienne le fait couramment, un anévrysme de la convexité provoque un déplacement vers le bas de l'arche inférieure de la crosse.

La trachée, du fait de sa situation, échappe difficilement aux phénomènes mécaniques. A défaut de tomographies, on

peut apprécier la déviation trachéale sur une radiographie frontale « bien pénétrée ».

Il peut s'agir d'un simple déplacement de la partie inférieure de la trachée et des bronches souches, en arrière dans les anévrysmes de l'aorte ascendante, en avant et à droite dans ceux de la dernière portion de la crosse, et à gauche surtout dans ceux de la première partie de la crosse et du tronc brachio-céphalique.

A un degré de plus, on aura une véritable compression avec réduction locale du calibre trachéal. Au niveau de la bronche lobaire supérieure gauche, le déplacement provoqué par un gros anévrysme, peut s'accompagner d'une courbure du conduit bronchique.

Cette *compression trachéo-bronchique*, peut encore se traduire par des *troubles systématisés de la ventilation*. STEINBERG et DOTTER ont signalé une atélectasie du lobe inférieur, dans un cas d'anévrysme de l'aorte ascendante.

MOUQUIN et CHICHE ont rapporté un cas assez extraordinaire : il s'agissait d'un cas d'atélectasie pulmonaire gauche totale, à début brutal. A l'endoscopie, l'obstruction semblait provenir d'un gros bourgeon ressemblant à un cancer végétant. Une biopsie provoqua une hémorragie mortelle. Il s'agissait d'une hernie endo-bronchique d'un petit anévrysme aortique.

On peut en rapprocher l'observation, signalée par J. LE MELLETIER, G. LE SUEUR et J. BROWAES, d'un sujet de 60 ans, présentant à la radiographie un hémithorax sombre. La bronchoscopie montra une bronche obstruée par un gros bourgeon — une biopsie fut faite sans incident, mais trois semaines après, le malade fit une hémorragie foudroyante. L'autopsie montra un anévrysme sacciforme de la portion terminale de la crosse, la lumière bronchique était occupée par un caillot organisé. Le poumon gauche, densifié, était le siège de suppurations bronchiques.

A. CELIS signale un cas d'obstruction de la lobaire supérieure droite.

Pour notre part, nous avons trouvé un trouble de la ventilation du lobe supérieur droit pour une localisation à l'aorte ascendante (observ. IV), une atélectasie partielle du lobe inférieur gauche pour un anévrysme de l'ascendante et portion horizontale (observ. XXIII), une atélectasie du lobe inférieur droit (observ. XX).

Enfin, dans un cas qui nous fut communiqué par le Dr J. PAPILLON, l'anévrysme siégeant sur l'aorte ascendante s'est accompagné d'une atélectasie transitoire, ayant totalement disparu en trois jours.

La topographie et l'évolution de ces opacités rétractiles ne vont pas sans poser le problème de leur *pathogénie*.

Dans certains cas le mécanisme est simple, la compression bronchique extrinsèque ou l'envahissement de la lumière bronchique sont facilement expliqués par la contiguïté intime de l'anévrisme et de la bronche. Il semble cependant paradoxal que de volumineux anévrysmes de la portion horizontale de l'aorte ne donnent pas plus souvent une compression de la bronche lobaire supérieure gauche. A vrai dire, nous n'en avons trouvé aucun cas signalé.

Dans d'autres cas, l'interprétation est plus délicate, les conditions topographiques n'expliquent pas ces aspects de sténose bronchique, les atélectasies transitoires ne semblent pas non plus provenir d'une sténose extrinsèque. Ces condensations doivent alors être interprétées comme des obstructions inflammatoires au cours d'une poussée de médiastinite. La bronchoscopie, en raison de son danger, ne peut apporter d'argument en faveur de cette hypothèse.

Ces compressions trachéobronchiques peuvent être cliniquement latentes, découvertes à la radiographie. A un stade tardif, elles peuvent se manifester cliniquement par un tableau asphyxique.

Ces images se différencieront par leur topographie lobaire des images autrefois décrites sous le nom de lésions pulmonaires de sclérose syphilitique.

La déviation de l'œsophage se fait à droite ou à gauche selon la localisation. L'examen baryté peut servir dans les cas difficiles, chez les sujets corpulents, à délimiter les contours de l'anévrisme. On constate parfois une image de sténose avec dilatation sus-jacente et stase de la pâte barytée.

La compression de l'artère pulmonaire ne peut être suspectée sur le film standard. *Le cœur* arrive à être déplacé en arrière par les anévrysmes importants de l'aorte ascendante.

La compression des veines pulmonaires provoque dans de rares cas, un épanchement pleural qui risque de masquer l'ombre anévrysmale ; une ponction évacuatrice peut être nécessaire pour l'apercevoir.

3° Enfin, on ne manquera pas de rechercher, par une bonne radiographie de profil et des tomographies, la présence d'*érosions osseuses* au contact de l'anévrisme. LERICHE pense que cette ostéolyse est due à la congestion active entretenue par les battements.

Quelques localisations en présentent électivement : l'ectasie de l'aorte ascendante et du tronc brachio-céphalique érode le manubrium sternal et la clavicule, celle de l'aorte

descendante altère les vertèbres dorsales. L'érosion porte sur la partie médiane du corps vertébral, les disques semblant protéger les plateaux contre le phénomène destructif. On a cependant signalé quelques cas de paraplégie.

Il faut insister sur l'importance de ces altérations osseuses qui peuvent susciter de nombreuses difficultés. Sur le plan diagnostique, leur dépistage radiologique est malaisé ; il faut les rechercher par des radiographies systématiques du squelette.

— Leur interprétation n'est pas toujours simple ; il y a, en effet, des érosions osseuses en dehors des anévrysmes : nous avons rencontré un cas de métastase sternale pseudo-anévrysmale d'une tumeur thyroïdienne. De même, HORSLEY, SHELTON, CRILE ont rapporté des cas de tumeurs secondaires développées dans le médiastin antérieur qui érodaient le sternum par transmission de la pulsation aortique.

— Sur le plan chirurgical, des érosions sternoclaviculaires font craindre la présence d'adhérences entre la poche anévrysmale et les pièces osseuses fragilisées, source possible d'hémorragies importantes au cours des manœuvres opératoires.

Les signes dynamiques.

A l'écran radioscopique, l'anévrysme aortique passe classiquement pour être une opacité animée de battements et d'expansion systolique, d'où un mouvement alternatif de va-et-vient entre le volume du ventricule gauche et de l'anévrysme.

En réalité, la majorité des auteurs n'attribue à la pulsativité qu'une valeur très relative. MANGOT va plus loin : « la non pulsativité milite en faveur du diagnostic d'anévrysme ».

Il est vrai que nombre de tumeurs du médiastin, kystiques en particulier, sont animées de mouvements transmis, tandis qu'un anévrysme peut être immobilisé, comme englué, par une atmosphère de médiastinite.

On ne manquera pas de rechercher si les changements de position, le décubitus et le Trendelenburg en particulier, apportent une modification à la pulsativité de l'ombre.

L'expansion systolique a beaucoup plus de valeur : elle est absente dans les tumeurs non vasculaires du médiastin, mais elle est inconstante et d'appréciation difficile dans les anévrysmes aortiques.

La distension systolique requiert deux conditions : perméabilité suffisante du collet à l'ondée sanguine et souplesse des parois. L'étranglement du collet, l'obstruction du sac par des caillots, le tapissage dense par des strates fibrineuses ou l'épaississement de la paroi sont autant d'obstacles à l'expansion systolique.

Ces signes, bien que contingents, doivent cependant être recherchés de façon systématique. Ils peuvent apporter une preuve de plus à l'élaboration du diagnostic.

II. — L'EXPLORATION TOMOGRAPHIQUE

L'exploration stratigraphique du médiastin, bien étudiée en France par EVEN, LEPENNETIER et LECŒUR, par LAMARQUE et ses élèves, par BONTE et PRUVOST, par THOYER-ROZAT et PIEQUET, etc... s'est perfectionnée au cours de ces dernières années par l'utilisation du contraste gazeux. La pneumostratigraphie médiastinale, qui connaît une vogue sans cesse croissante, permet en effet une analyse beaucoup plus fouillée du médiastin.

La tomographie du médiastin requiert un certain nombre de conditions :

— Opérer sur un sujet en position verticale pour éviter la déformation médiastinale et permettre la comparaison avec les radiographies simples.

— Employer des tensions assez élevées pour bien « pénétrer » le médiastin, en « surexposant » au besoin le parenchyme pulmonaire.

— Les tensions élevées favorisent le rayonnement secondaire, d'où une perte de contraste. Il faut y remédier par l'utilisation systématique d'une grille antidiffusante et celle au besoin, du diaphragme. Rien ne doit être négligé pour donner du contraste à ce médiastin dont les éléments constitutifs n'en présentent pas radiologiquement entre eux. Il faut donc prendre ces clichés en inspiration forcée.

Le principal obstacle reste encore l'utilisation de temps de pose élevés. La crosse aortique et l'anévrisme étant animés de mouvements, il serait souhaitable pour obtenir des images nettes, de procéder avec des temps de pose très courts. Ceci implique un foyer capable de supporter de for-

tes charges électroniques et un système de balayage très rapide.

L'image peut présenter, comme dans toute tomographie faite avec un balayage unidirectionnel, des trainées très gênantes lors de l'interprétation. On peut chercher à les éliminer en surexposant et en sous développant les clichés, ou bien en modifiant l'axe du sujet par rapport au sens du balayage. La solution idéale consiste évidemment à employer les appareils tomographiques récents à balayage multidirectionnel.

La position du sujet par rapport au plan de la table d'examen, ne peut être fixée que par la radioscopie et l'étude des radiographies.

L'aorte présentant un trajet en spirale, puisque les différentes portions de la crosse ne s'inscrivent pas dans un même plan, on comprend qu'il n'y ait pas d'incidence autorisant une coupe de l'aorte dans toute sa longueur.

LA TOMOGRAPHIE FRONTALE : donne une coupe oblique de l'aorte ascendante, sensiblement transversale de la portion horizontale et longitudinale de la portion descendante.

Le repérage des plans de coupe se fait aisément sur la radiographie de profil, compte tenu de l'agrandissement des images.

LA TOMOGRAPHIE SAGITTALE OU DE PROFIL : sera pratiquée en position assise, les bras relevés. Les plans de coupe seront choisis d'après la radiographie standard de face ; ils seront comptés de part et d'autre d'un plan sagittal médian.

Outre l'image anévrysmale, ces coupes de profil objectivent parfois une érosion osseuse passée inaperçue sur le film simple.

LA TOMOGRAPHIE EN INCIDENCE OBLIQUE : est utilisée soit en O.A.D. pour avoir une section de la portion horizontale de l'aorte, soit en O.A.G. pour obtenir des coupes sensiblement parallèles au « plan » de la crosse.

On sait que, dans un médiastin normal, les coupes sagittales, pratiquées à 2 cm. du plan médian, montrent deux opacités arciformes superposées, celle de la crosse aortique en haut, celle de l'artère pulmonaire gauche en bas, et dont seul le bord supérieur est bien visible. Elles délimitent un croissant clair, à concavité inférieure, appelé espace aortico-pulmonaire, qui est traversé verticalement par la clarté trachéale ; celle-ci se termine dans la concavité de l'artère pulmonaire par une tache arrondie, très claire, qui représente la coupe de la bronche souche gauche.

Pathologiquement, la dilatation simple de la crosse aortique peut se traduire par un comblement de l'espace aortico-pulmonaire ; mais si l'élargissement est compensé par le déroulement du vaisseau, cet espace est au contraire conservé.

LA TOMOGRAPHIE AXIALE : qui connaît un renouveau depuis quelques années, commence à atteindre un degré de perfection suffisant pour donner des images réellement nettes.

Dans quelques cas, ce fut la seule méthode qui permit de trouver un plan de clivage entre une tumeur et le médiastin, ou de mettre en évidence des calcifications (Buzzi). On manque encore de recul pour juger sa valeur dans l'exploration radiologique des anévrysmes.

En somme, le rôle de la tomographie est avant tout de faire la preuve de la solidarité aorte-anévrysme en montrant la continuité des parois des deux éléments. Il faut pour cela, surtout en cas de dilatation sacciforme, que le plan de coupe passe par le collet anévrysmal. C'est dire la nécessité d'une bonne incidence, de coupes nombreuses et judicieusement choisies.

Les résultats.

Les avis sont très partagés sur la valeur de la tomographie.

Pour BONTE et PRUVOST, elle n'apporte pas beaucoup plus que l'examen standard, tandis qu'elle se révèle très fructueuse dans l'exploration de l'artère pulmonaire.

Pour GIRAUD et ses collaborateurs, elle objective de façon sûre la continuité des parois et surtout elle permet de dissocier l'ombre proprement vasculaire formée par l'ensemble aorte-anévrysme de celle due à la gangue de sclérose. C'est un phénomène similaire que l'on rencontre dans les troubles de la ventilation pulmonaire où parfois la tomographie montre de façon frappante une zone d'atélectasie à peine visible sur les films standard.

De même, LE BIHAN fait remarquer à juste titre que les coupes tomographiques rendent parfois le diagnostic plus aisé en révélant des *calcifications pariétales*. Nous en avons rencontré plusieurs cas.

B. LES METHODES PERFECTIONNÉES

I. — LE PNEUMOMÉDIASTIN

Cette technique encore peu courante, proposée par L. CONDORELLI a été bien étudiée en France par GIRAUD, BETOULIERES et ses élèves, par BARIETY, COURY et MATHE, en Italie par BACCAGLINI, CONDORELLI, etc...

Nous ne rentrerons pas dans le détail de ces méthodes qui ne nous sont pas familières.

Le pneumomédiastin créé par des voies variables suivant les auteurs, trans-trachéale et pré-coccygienne surtout, est suivi de coupes tomographiques frontales, sagittales, obliques et même axiales.

La présence de coulées gazeuses claires entre les organes médiastinaux, traduit radiologiquement la « dissection » du médiastin par le contraste gazeux négatif.

Pour les auteurs précités, l'anévrysme de l'aorte thoracique, non seulement n'est pas une contre-indication, mais semble même une *indication de choix*, en dehors des formes très évoluées. Cette méthode leur a donné d'utiles renseignements sur l'origine aortique de la masse, sur ses dimensions, ses limites, ses rapports.

BARIETY, COURY et MATHE soulignent la valeur de la méthode pour connaître *l'état du tissu médiastinal péri-anévrysmal*. Sa perméabilité au gaz permet d'apprécier le processus de médiastinité associé qu'il est difficile d'évaluer d'une autre façon. Ces auteurs signalent un cas très intéressant de reperméabilisation partielle après un traitement antispécifique.

Cette médiastinite qui est pratiquement constante, comme on le constate à l'autopsie ou lors d'une intervention, est donc l'obstacle majeur à la réussite du pneumomédiastin.

L'avenir nous dira si cet examen, encore assez peu utilisé, peut contribuer de façon plus large à l'exploration des anévrysmes aortiques.

II. — LA RADIOKYMOGRAPHIE

Le principe de cette méthode, destinée à traduire sur un cliché les données radioscopiques, a été proposé par SABATH et mis en application par GOTT et ROSENTHAL en 1912. PL. STUMPF a eu le mérite de réaliser l'enregistrement kymographique en conservant la totalité de la silhouette cardiaque.

Deux méthodes sont utilisées selon que l'on fait subir, soit à la grille, soit au film, un déplacement qui correspond à un intervalle compris entre deux fentes de la grille. La lecture des clichés a été améliorée par la méthode densigraphique de STUMPF, basée sur l'analyse des densités par une cellule photo-électrique.

En France, la radiokymographie fut étudiée et développée par DELHERM, P. THOYER-ROZAT, E. BORDET, H. FISHGOLD, CODET. Son utilisation dans le diagnostic différentiel des anévrysmes et des tumeurs du médiastin, a fait l'objet de la thèse de G. BONTE, (Lille 1933) et d'une étude de MEYER.

N'ayant pas l'expérience de cette méthode déjà ancienne, mais encore peu employée, nous citerons les conclusions de BONTE rapportées dans l'ouvrage de E. BORDET et H. FISHGOLD :

« a) L'absence ou la présence de battements sur les contours n'a aucune signification absolue. Une tumeur accolée à l'aorte bat ; un anévrysme, dont la poche est thrombosée ou entourée d'une péri-aortite importante, peut être totalement immobile.

« b) Il n'existe pas de crochets caractéristiques des pulsations de la paroi anévrysmale — pour MEYER, il y en aurait. —

— En cas d'anévrysme, l'expansion systolique est légèrement décalée par rapport à celle des ventricules, alors que les battements simplement transmis en seraient synchrones. Par contre, la pulsation anévrysmale est synchronisée de la pulsation aortique, le battement transmis présenterait un certain retard — (MEYER). —

« c) L'avantage principal de la radiokymographie réside dans le fait qu'elle permet de distinguer des contours qui, sur une radiographie et à l'écran, semblent confondus. Sur la radiokymographie, les organes immobiles se distinguent difficilement tandis que les parties mobiles ont un contour très net.

Ainsi pouvons-nous identifier, même à travers une opacité quelconque, tous les contours qui seraient normalement restés confondus, à cause de la présence des crochets ; leurs caractères ainsi que leur localisation dans le temps permettent de dire à quel organe ils appartiennent.

Dans ces conditions, on comprend que l'examen radiokymographie, ne puisse pas être facilement codifié — chaque cas nécessite une technique spéciale, aussi faut-il les interpréter avec une grande prudence ».

III. — LA CINÉDENSIGRAPHIE

Cette méthode fut conçue en France en 1934 par M. MARCHAL et appliquée à la pathologie cardio-pulmonaire par cet auteur ainsi que par R. KOURILSKY et A. RAVINA. Elle est basée sur l'enregistrement des densités optiques à l'aide d'une cellule photoélectrique placée directement sur le thorax du sujet exposé au flux de rayons X. Chez un même malade on pratique l'enregistrement pour chaque cavité cardiaque, pour l'aorte et l'artère pulmonaire en même temps que celui de l'E.C.G.

Tandis que la radioscopie se borne à déceler les battements transmis des tumeurs médiastinales, le cinédensigraphie analyse avec une grande finesse, en ses différents endroits et sous des incidences variables, les battements de la tumeur ainsi que les modifications circulatoires du parenchyme pulmonaire voisin entre la systole et la diastole, et que les auteurs nomment le pouls pulmonaire.

Il devient dès lors possible de dire s'il s'agit d'une tumeur vasculaire, et aux dépens de quel vaisseau elle s'est formée, ou au contraire s'il s'agit d'une tumeur solide et quelle en est sa topographie exacte d'après la nature des battements transmis.

Pour les auteurs « une tumeur est vasculaire quand la cellule radio-électrique placée en différents points de son contour enregistre partout le même type de battements ». Ils arrivent ainsi à distinguer de façon parfaite un type auriculaire, un type ventriculaire, un type aortique.

Citons encore les résultats de KOURILSKY et MARCHAL : « si tous les battements sont identiques, et de silhouette artérielle, s'ils persistent en position couchée ou en TRENDLENBURG, il s'agit d'une ectasie. Le repérage du soulèvement artériel par rapport à l'E.C.G. permettra de savoir si elle

est développée aux dépens de l'artère pulmonaire (précession de 4 à 8/100 de seconde) ou aortique.

Si l'une des parties de la tumeur ne bat pas, alors que tout le pourtour est animé de battements artériels, il s'agit *d'une ectasie ancienne, dont une partie du sac est inerte*. Si les battements enregistrés sur la tumeur sont de types différents suivant la hauteur : auriculaire, ventriculaire ou artériel, il s'agit *d'une tumeur soulevée* par les organes pulsatiles du médiastin et non d'une ectasie ; en position de TRENDLENBURG les battements diminuent ou disparaissent ».

D'après la variété des battements, on peut déduire exactement la position de la tumeur.

La diminution du pouls pulmonaire serait un signe de haute valeur en faveur de la malignité de la tumeur. En cas de tumeur petite et battante, les auteurs recommandent de faire des enregistrements avec manœuvre de VALSALVA et de MULLER pour modifier le volume tumoral.

Dans de nombreuses publications, les auteurs ont donné les résultats de leur méthode à propos d'un grand nombre d'observations de tumeurs pulmonaires ou médiastinales. Ils ont pu ainsi comparer les résultats de la cinédensigraphie aux autres méthodes d'examen et en particulier l'A.C.G.

Ils notent que, si dans les tumeurs pulmonaires il y a souvent discordance entre leur méthode et l'A.C.G. (RAVINA) il y a presque toujours une concordance remarquable à propos des tumeurs du médiastin.

Parmi les cas qu'ils rapportent, retenons : 1 cas d'anévrysme pris pour une tumeur du médiastin, 1 cas d'anévrysme du sinus de VALSALVA, 1 cas de tumeur médiastinale étroitement accolée à l'aorte ascendante, 1 cas d'anévrysme non pulsatile et calcifié, sans aucun signe d'auscultation où la cinédensigraphie permit de déceler des battements infimes, de type aortique ; — enfin, un cas d'anévrysme de l'artère pulmonaire pris pour un anévrysme aortique.

Si les résultats de l'A.C.G. et de la cinédensigraphie sont comparables pour les tumeurs médiastinales, les gravités respectives de ces examens n'ont pas de commune mesure.

Dans le premier cas, il s'agit d'un examen pénible, présentant un certain danger vital comme nous le verrons plus loin, que l'on hésite à proposer, délicat à répéter — mais qui, par contre, est facile à réaliser et à interpréter. — Pour KOURILSKY, « l'angiopneumographie conserve ses indications dans les cas où il sera nécessaire d'obtenir des indications topographiques sur les troncs artériels avant l'opération ».

L'examen cinédensigraphique ne comporte absolument aucun inconvénient, il peut être répété à volonté, mais son interprétation nécessite une expérience approfondie. La lec-

ture des travaux des auteurs de la méthode fait regretter qu'elle ne connaisse pas une plus large diffusion.

Les méthodes radiographiques usuelles, améliorées par le pneumomédiastin, permettent dans certains cas, de connaître le relief de la tumeur anévrysmale, sa structure, ainsi que ses connexions avec l'aorte et les éléments voisins.

Elles ne donnent aucun renseignement sur les conditions circulatoires à son intérieur. C'est pour posséder une méthode d'exploration complète que certains auteurs ont imaginé l'association pneumomédiastin-angiographie, à la lumière des résultats de l'aortographie abdominale combinée au rétro-pneumopéritoine. C'est peut-être la méthode d'avenir.

CHAPITRE II

Données de l'examen radiologique simple dans le diagnostic différentiel

Après avoir étudié les signes radiologiques des anévrysmes de l'aorte thoracique et de ses branches, il faut envisager le problème sous son angle clinique. Que peut attendre le Clinicien de l'examen radiologique simple dans le diagnostic différentiel des anévrysmes aortiques et des tumeurs du médiastin ?

— MM. P. SANTY, M. BÉRARD et P. GALY dans une étude sur les tumeurs chirurgicales du médiastin, ont insisté sur les difficultés diagnostiques des anévrysmes non syphilitiques des jeunes sujets et sur la valeur de l'examen angiographique. Ils signalent la découverte de deux anévrysmes à propos de 60 thoracotomies et citent la statistique de BLADES dans laquelle on relève 5 anévrysmes pour 114 thoracotomies.

FACQUET, F. WOODS, BARIÉTY ont également rapporté des cas d'anévrysmes à forme pseudo-tumorale, découverts à l'intervention.

Dans d'autres cas, c'est l'évolution avec rupture spontanée (Observ. XX) une broncho-biopsie cataclysmique, la vérification anatomique (cas rapporté par LEZIONI) ou encore l'échec d'un traitement radiothérapique qui redressent le diagnostic.

— Inversement, des tumeurs du médiastin, chirurgicales ou non, peuvent se présenter pendant longtemps sous une forme pseudo-anévrysmale jusqu'au jour où un élément diagnostique nouveau (angiographie par exemple) permet de corriger le diagnostic et parfois le traitement.

Les tumeurs médiastinales ayant des origines et des aspects très variés, le diagnostic différentiel peut être envi-

sagé suivant les différentes localisations : aorte ascendante, portion horizontale de la crosse et tronc brachio-céphalique, aorte descendante. Pour chacune d'elles il faut évoquer les tumeurs qui se développent avec le plus de fréquence dans la partie correspondante du médiastin, et qui, par leur aspect radiologique, présentent *certaines analogies avec l'anévrysme aortique* : calcifications, pulsatilité, érosions osseuses.

Par contre, la notion d'évolutivité restera un signe assez contingent, un anévrysme peut se développer lentement et être bien supporté pendant des années comme certaines tumeurs bénignes, ou, au contraire, se développer et s'accroître en quelques semaines, suggérant la présence d'une tumeur maligne.

On verra ensuite *d'autres formations tumorales* : tumeurs ganglionnaires, kyste hydatique, tumeur bronchopulmonaire, etc... dont la topographie n'est pas un élément caractéristique du diagnostic.

I. — AORTE ASCENDANTE

Les anévrysmes de cette portion se développent dans la partie moyenne du médiastin antérieur, de préférence à droite. C'est aussi la localisation de choix des *dysembryomes*, tumeurs fréquentes puisque M. P. SARTY en trouve 21 cas sur 60 thoracotomies.

On sait que l'on distingue les dysembryomes hétéroplastiques et homoplastiques.

— *Les dysembryomes hétéroplastiques* ou kystes dermoïdes ont été bien étudiés dans la thèse de COURY. Cette tumeur donne souvent une ombre rétro-sternale, à la partie moyenne du médiastin, parfois plus haute au niveau de la crosse, rattachée à l'ombre cardiovasculaire, saillant d'un seul côté. Sa forme est arrondie ou ovoïde, ses contours sont généralement très nets, mais parfois un peu flous, effilochés.

— C'est une ombre de densité élevée, de teinte homogène ou parsemée d'opacités irrégulières dues à la présence de formations ostéocartilagineuses, de grande valeur diagnostique. Parfois des calcifications pariétales sont mieux visibles sur les bords de l'ombre, et montrent qu'il s'agit d'une tumeur à contenu liquide, mais nous savons qu'on les trouve aussi dans les poches anévrysmales.

— En cas de malignité, primitive ou secondaire, l'ombre perd sa netteté radiologique, elle s'accroît rapidement, ses contours deviennent moins nets, comme « huilés ».

Il ne semble pas que ces tumeurs donnent des altérations osseuses. Leur pulsatilité varie suivant leur topographie ; il convient de l'étudier en diverses positions.

— COURY signale le cas des kystes dermoïdes pris pour des anévrysmes (HALE) ou inversement (HEUER) et souligne la difficulté de certains diagnostics. GALLAVARDIN, après l'observation de CLERC et DUVAL, rapporte le cas d'une malade syphilitique, porteuse d'une I.A. et présentant une volumineuse masse hémithoracique gauche, battante à la radioscopie. A l'autopsie, cet « anévrysme » était un kyste dermoïde. Pour O. MOXOD, le diagnostic peut hésiter, même au cours de l'intervention.

Cependant, l'indication opératoire est souvent formelle du fait de la malignité fréquente de ces tumeurs (P. SEXTY).

— Les *dysembryomes homoplastiques*, tout aussi fréquents, sont, la plupart du temps, des *kystes bronchogéniques*. Les radiographies de face et de profil les localisent dans le médiastin moyen, soit en avant de la trachée, soit dans l'angle trachéo-bronchique ou en position paracardiacque, mais ne permettent pas de déceler leur attache avec le pédicule pulmonaire.

Le kyste simple, non infecté, donne une opacité bien arrondie, à contours réguliers et nets, de teinte homogène, qui augmente progressivement de volume. L'infection surajoutée peut d'ailleurs en modifier l'aspect radiologique.

P. SEXTY insiste sur un signe de haute valeur : à la radioscopie, modification de forme, d'opacité avec les mouvements respiratoires et les positions du sujet, en particulier la position de TREDELEBURG ; de même, il souligne l'intérêt du pneumothorax artificiel qui modifie la topographie du kyste ou, s'il est petit et pédiculaire, en modifie au moins la forme (ROUX-BERGER).

La difficulté du diagnostic peut être illustrée par le cas publié par F. WOODS : jeune fille de 15 ans, non syphilitique, présentant une opacité ronde, à contours nets, homogène, siégeant sous la crosse aortique, non animée de battements ; le diagnostic hésitait entre un kyste et une tumeur maligne ; la thoracotomie fit la preuve d'un anévrysme qui fut d'ailleurs opéré avec succès.

II. — PORTION HORIZONTALE DE LA CROSSE ET TRONC BRACHIO-CÉPHALIQUE

Il semblerait que les examens cliniques et radiologiques doivent bénéficier de la topographie haute de ces anévrysmes. En réalité, le diagnostic différentiel des anévrysmes haut situés, nés de la crosse ou du tronc brachio-céphalique, avec les tumeurs solides du médiastin supérieur, est dans certains cas d'une extrême difficulté. L'exploration clinique et radiologique ne permet pas toujours d'affirmer la continuité avec l'aorte. P. SARTY l'a signalé et a rapporté un cas d'anévrysme non syphilitique du tronc brachio-céphalique qui fut une découverte opératoire.

Le plus souvent, ces ectasies hautes prêtent à discussion avec des tumeurs d'origine thyroïdienne, thymique ou ganglionnaire.

a) Tumeurs d'origine thyroïdienne.

Le goître plongeant donne une ombre arrondie, médiane ; il est parfois relié à la région cervicale par son pédicule.

Le goître endothoracique vrai est rare ; il se présente sur le film frontal sous l'aspect classique dit « en médaillon » à la partie supérieure de l'ombre cardiovasculaire, ou encore comme une opacité pyramidale à pointe inférieure, à contours nets.

La tonalité en est moyenne, régulière ou parsemée de noyaux calcifiés très ronds qui signent l'origine thyroïdienne.

Cette ombre peut présenter des battements transmis à la radioscopie mais deux signes sont importants : d'une part, le mouvement d'ascension lors de la déglutition, d'autre part, lors de la manœuvre de VALSALVA, l'ombre s'élève puis s'abaisse à l'expiration ou lors des secousses de toux. Ces signes, cependant, peuvent manquer dans les goîtres volumineux ou fixés.

SCHATZKI a mentionné un cas d'anévrysme pédiculé de la crosse mobile à la déglutition.

On ne saurait trop insister sur l'extrême difficulté, dans certains cas, de scinder de façon satisfaisante les ombres du goître et de l'aorte.

Le refoulement de l'aorte vers le bas peut faire saillir le genou aortique : celui des gros troncs artériels participe parfois à la formation de l'ombre.

La déviation trachéale est très fréquente et facile à dépister, mais on la rencontre aussi dans les anévrysmes : par contre, ici, la compression de la trachée est plus marquée avec, quand le goître est nodulaire, possibilité de petites encoches. On peut parfois, par la manœuvre de VALSALVA, découvrir un certain degré de trachéomalacie. En incidence de profil, on constate le déplacement généralement postérieur de la trachée, avec parfois des encoches sur son bord antérieur. Ces tumeurs bénignes ne donnent pas d'altération osseuse, mais on sait que celles-ci sont inconstantes et malaisées à déceler dans les anévrysmes.

Le cancer sur goître endo-thoracique est plus rare, mais, à son début, il en impose volontiers à la radiographie pour un anévrysme du genou antérieur de la crosse. C'est une ombre arrondie à contours assez nets, sans calcifications ; parfois il existe des adénopathies médiastinales et des métastases osseuses. La compression trachéale est toujours importante, pathognomonique pour OEHLEK.

Ces tumeurs thyroïdiennes doivent à leur aspect radiologique trompeur et leur fréquence, d'être systématiquement discutées dans le diagnostic différentiel des anévrysmes.

b) Tumeurs d'origine thymique.

Il peut s'agir de *thymome bénin*, donnant la classique image en bonnet phrygien, coiffant la partie supérieure de l'ombre médiastinale, mobile avec les mouvements respiratoires. Le film de profil la montre de siège franchement rétrosternal. Le pneumo-médiastin la plaque contre le sternum et la dissocie des autres éléments du médiastin supérieur. La netteté de son bord postérieur serait un signe en faveur de la bénignité (P. SARTY).

Le plus souvent, il s'agit d'un *thymome malin*, à développement rapide : il se manifeste sur le film frontal par une opacité polycyclique, débordant largement des deux côtés en aile de papillon, et, en profil, par une opacité rétrosternale en galette. Ces tumeurs malignes sont également susceptibles de présenter des calcifications liminaires et de provoquer des érosions sternales. Le pneumo-médiastin trouve encore là une bonne indication pour affirmer la nature thymique de la tumeur.

c) Tumeurs d'origine nerveuse.

Les opacités tumorales arrondies du médiastin supérieur doivent encore faire penser à la possibilité de tumeurs *d'origine nerveuse*, dont nous verrons l'aspect radiologique plus loin, en particulier de neurinome du sommet.

Evoquons à ce sujet, le cas mentionné par BARIÉTY et R. LESOBRE : opacité arrondie du sommet gauche avec un fin liseré de calcifications à son bord inférieur et refoulant la trachée. Aucun battement ni pulsatilité à la radioscopie. En O.A.D. cette tumeur paraissait nettement décollée du rachis comme le confirmait la tomographie. Ce dernier signe et les calcifications liminaires faisaient éliminer le neurinome et le cancer broncho-pulmonaire au profit d'une tumeur à contenu liquide : anévrysme, kyste dermoïde ou kyste hydatique. L'absence de sérologie positive, de stigmates syphilitiques, d'éosinophilie, faisait plutôt pencher vers le kyste dermoïde, l'argument de fréquence restant en faveur de l'anévrysme. Après une hémoptysie brutale, l'autopsie montra un anévrysme de la portion horizontale de la crosse.

De même, L. J. TEMPLE rapporte un cas de tumeur arrondie du sommet gauche, non pulsatile, avec sérologie négative. Un neurinome du sommet fut suspecté, mais l'intervention découvrit un anévrysme né de la première portion de l'artère sous-clavière gauche.

d) Condensation du lobe azygos.

Signalons que l'image radiologique d'un anévrysme du tronc brachio-céphalique, peut être parfaitement simulée par une *condensation*, d'origine variée, du lobe *azygos*.

e) Adénopathies.

C'est aussi dans le médiastin supérieur que se développent certaines tumeurs non chirurgicales d'origine ganglionnaire : les *adénopathies* de la *maladie* d'HODGKIN et le *lymphosarcome*.

— La *maladie* d'HODGKIN donne des adénopathies médiastinales dans 75 % des cas environ (KERLEY) ; le plus souvent, la première localisation est paratrachéale droite et donne une ombre en cheminée, qui devient ensuite bilatérale et remplit

le médiastin supérieur. Les contours en sont nets ou estompés par la périadénite.

L'examen de sang, la présence d'adénopathies périphériques, le reste de l'examen clinique, voire la radiosensibilité, permettent le plus souvent de faire le diagnostic.

D'ailleurs, ces formes purement médiastinales sont peu fréquentes (6,7 % pour SLAUGHTER et CRAVER) et rarement confondues avec un anévrysme.

— *Le lymphosarcome* progresse lui aussi dans le médiastin supérieur, envahissant rapidement le médiastin antérieur et postérieur. Il présente un polymorphisme considérable à tout point de vue et l'aspect radiologique, loin d'être schématique, ne saurait faire l'objet d'une description très précise. On doit cependant distinguer deux aspects :

— Soit la masse polycyclique, typiquement ganglionnaire. Le diagnostic est aisé, ou du moins écarte facilement l'anévrysme.

— Soit la masse unique, arrondie, à contours nets, de tonalité élevée, parfois animée de battements. Une telle image peut simuler aussi bien un goitre endo-thoracique qu'un anévrysme de la portion horizontale de l'aorte.

R. LE CLUYSE et DUBOIS ont rapporté le cas intéressant d'un sujet présentant une opacité médiastinale arrondie siégeant au niveau de la portion horizontale de l'aorte, animée de battements, et une tuméfaction sternocostale dure et non pulsatile. Pas de signe de spécificité, ni de signe clinique d'anévrysme : à la ponction-biopsie de la tumeur sternocostale : sarcome lymphoïde. L'autopsie montra une tumeur du volume d'un gros poing, bien arrondie, siégeant dans la concavité de l'aorte.

f) Tumeurs ou malformations vasculaires.

Au niveau du médiastin supérieur, on rencontre également *des tumeurs ou des malformations vasculaires* (doli-chomégacarotide, aorte à droite avec diverticule etc... hémangiome) qui simulent l'anévrysme brachio-céphalique. Leur diagnostic doit être souvent confirmé par l'angiographie.

III. — PORTION DESCENDANTE DE LA CROSSE ET AORTE DESCENDANTE

Une opacité tumorale arrondie ou fusiforme, siégeant dans l'angle costovertébral, fait immédiatement penser à une *tumeur nerveuse* ; si elle siège à gauche, on conçoit qu'elle puisse simuler un anévrysme de l'aorte descendante et inversement (TROISIER).

Ces tumeurs nerveuses (neurinomes et sympathomes) ont été étudiées récemment par M. BARIÉTY et Ch. COURY, par MM. P. SANTY, M. BÉRARD et P. GALLY.

Siégeant le plus souvent au sommet (90 % pour TROISIER) ils donnent une ombre radiologique bien arrondie, plus rarement polycyclique, à contours parfaitement nets, mais surtout cette ombre est collée contre le rachis sans que l'on puisse, malgré des incidences diverses, trouver le moindre espace clair (CIXÉO).

La tonalité de l'ombre est toujours très prononcée, habituellement homogène. Plus rarement, on a un aspect tacheté dans les neurinomes calcifiés et exceptionnellement un aspect kystique avec des calcifications périphériques (TINGAUD).

La radiographie montre parfois une érosion des corps vertébraux, ou même des pédicules (TINGAUD) avec élargissement des trous de conjugaison évoquant la tumeur en sablier d'HEUER et ANDRUS.

On recherchera également le refoulement en avant de la trachée et de l'œsophage ; la compression de la veine cave supérieure (ANDRUS) est bien visible sur les angiographies. Le pneumothorax respecte la topographie de cette tumeur. La dégénérescence assez fréquente se manifeste cliniquement par une accentuation brusque du syndrome douloureux (P. SANTY et M. BÉRARD) et radiologiquement par un accroissement rapide de volume et parfois par une ostéolyse costale.

Le diagnostic peut donc hésiter entre tumeur nerveuse et anévrysme aortique : l'indication opératoire étant formelle dans le premier cas, du fait de la dégénérescence possible, on comprend qu'une thoracotomie se soit parfois avérée indispensable. Pour illustrer ce fait qu'il nous suffise de citer l'observation de A. MEYER et O. MOXON : jeune fille de 20 ans, présentant une masse intrathoracique postérieure, au contact de l'aorte ; le diagnostic de neurinome semblait s'imposer du fait de l'âge, de l'absence de signes de spéci-

cité ou de signe en faveur d'un anévrisme associé à une coarctation aortique. L'intervention devait montrer un anévrisme aortique sacciforme, peu battant, même dans la main de l'opérateur et qui fut réséqué dans de bonnes conditions. Il s'agissait probablement d'une malformation congénitale.

e) Des opacités arrondies de diverses origines.

Dans le médiastin postérieur, peuvent encore se rencontrer *des opacités arrondies de diverses origines* mais rarement confondues avec l'anévrisme aortique : cancer œsophagien à forme de pseudo-tumeur médiastinale, diverticule de l'œsophage, tumeur bénigne (A. CELIS rapporte un cas de fibrome œsophagien pris pour un anévrisme), kystes à revêtement œsophagien, gastrique ou entérique, hernies gastriques par le hiatus œsophagien, abcès pottique.

IV. — TUMEURS SANS TOPOGRAPHIE ELECTIVE

Ces tumeurs peuvent simuler selon leur localisation, les anévrysmes des différentes portions de l'aorte thoracique.

a) *Les adénopathies tuberculeuses* et le tuberculome sont assez rarement en cause dans ce diagnostic différentiel. Dans l'observation de A. MEYER et O. MONOD rappelée plus haut, le diagnostic d'adénopathie tuberculeuse avait été évoqué. BLADES, cité par NEMEC, rapporte un cas de gros tuberculome rétrocardiaque simulant un anévrisme de l'aorte descendante.

La présence de calcifications, la déviation de la trachée ou de la veine cave supérieure sont possibles dans les deux cas.

b) *Les adénopathies malignes métastatiques* d'un cancer viscéral, peuvent se présenter comme une masse unique, arrondie et plaquée contre le médiastin.

c) *Les kystes hydatiques* posent souvent des problèmes diagnostiques délicats. Le kyste plein, non rompu, peut simuler l'opacité anévrysmale ; or, c'est précisément cette forme dont le diagnostic est le plus difficile. BECLERE et SERGENT ont décrit l'aspect radiologique du kyste hydatique

et l'on sait actuellement que l'extrême netteté des contours est plus rare qu'un aspect un peu flou. Les calcifications de la poche sont mieux visibles sur les bords. La forme des kystes hydatiques se modifie suivant les positions du sujet. Nous avons rencontré un cas (Obs. IV) où le diagnostic a hésité entre kyste hydatique ou anévrisme.

Les cancers broncho-pulmonaires à forme ronde, massive, de siège juxtamédiastinal, et les tumeurs rares du médiastin : fibromes, lipomes, peuvent enfin être évoqués dans certains cas.

V. — TUMEURS AVEC TUMÉFACTION STERNO-COSTALE

Si l'*anévrisme aortique extériorisé* est bien souvent d'un diagnostic simple, il est d'autres affections qui peuvent présenter un tableau clinique et radiologique semblable et inciter à la prudence.

L'anévrisme de l'artère mammaire interne, est peu mentionné dans la littérature du fait de sa rareté.

Les tumeurs primitives du sternum (ostéo-sarcome) donnent une tuméfaction rarement d'allure anévrismale.

La tuméfaction peut être la métastase d'un néoplasme non thoracique : rein ou corps thyroïde (Obs. XIV, métastase pulsatile d'un cancer thyroïdien).

Plus troublants sont les cas où la tuméfaction s'accompagne d'une masse médiastinale. Il s'agit parfois d'une métastase d'un sarcome lymphoïde médiastinal (cas de LE CLUYSE). De notre côté, nous avons rencontré un cas (Obs. XVI) de tumeur arrondie accolée au genou aortique avec tuméfaction parasternale d'allure inflammatoire. La bronchoscopie dut rester prudente devant un aspect pulsatile de la paroi bronchique. Les examens tomographiques (présence d'une petite zone cavitaire), angiographiques et surtout la biopsie de la tumeur pariétale, devaient montrer qu'il s'agissait d'un néoplasme bronchique métastatique.

La biopsie est donc l'arme essentielle dans le diagnostic de ces tumeurs avec tuméfaction thoracique ; mais la pos-

sibilité d'anévrisme extériorisé doit la faire manier avec la plus grande prudence.

Cette brève étude, illustrée par certaines de nos observations et quelques cas trouvés dans la littérature, montre bien que le diagnostic de l'anévrisme de l'aorte thoracique n'est pas toujours aisé à la lumière de l'examen clinique et des examens radiologiques simples.

Ces difficultés ont incité à rechercher de nouveaux procédés d'exploration radiographique. L'opacification des gros vaisseaux thoraciques par des produits radio-opaques, que nous étudierons dans les prochains chapitres, devait permettre de résoudre en partie ces problèmes de diagnostic.

CHAPITRE III

Généralités sur les méthodes angiographiques

HISTORIQUE

L'idée d'opacifier les cavités cardiaques et les gros vaisseaux intra-thoraciques n'est pas récente, et, depuis l'injection faite par SICARD et FORESTIER d'huile iodée dans les vaisseaux sous contrôle radiologique, de nombreux auteurs ont perfectionné les techniques en s'adressant à des voies d'introduction et des produits de contraste différents.

Voie veineuse.

— FORSSMANN, en 1929, parvint à introduire une sonde urétérale jusque dans l'oreillette droite, mais l'injection d'iodure de sodium ne lui permit pas de radiographier les cavités cardiaques.

— EGAS MONIZ, CARVALHO et LIMA, en 1931, utilisent la même méthode et obtiennent un cardiogramme chez le chien.

— REBOUL et RACINE étudient, en 1933, les effets cardiovasculaires et respiratoires des injections iodées.

— AMEUILLE, RONNEAUX, HINAULT, DESGREZ et LEMOINE, de 1936 à 1939, pratiquent l'opacification des cavités droites et des vaisseaux pulmonaires chez l'homme.

— CASTELLANOS, PEREIRAS et GARCIA, de La Havane, innovent, en 1936, la technique d'opacification chez l'enfant par des injections intraveineuses de produits iodés et créent le terme d'angiocardiographie.

— Depuis 1936, ROBB et STEINBERG, de New-York, étendent cette technique à l'adulte en utilisant des produits fortement concentrés qui permettent de voir les cavités gauches et l'aorte. Un appareillage parfaitement au point, une spécialisation poussée, jointe à un travail en équipe, un souci constant du détail technique, ont donné à ces auteurs une parfaite maîtrise dans la conduite de cet examen et une expérience considérable.

— DOTTER, GRISHMAN, SUSSMAN et TAYLOR perfectionnèrent encore cette technique aujourd'hui bien codifiée.

— En France, MOUQUIN et DURAND, THOYER-ROZAT, PIEQUET et HATT consacrèrent de nombreuses publications à ce procédé d'examen, qui fit l'objet de la thèse de J. FERRER (Paris 1947).

— En 1946, CHAVEZ, CELIS, DORBECKER, en introduisant une sonde par la veine jugulaire externe, pratiquent de très belles opacifications. L'emploi de cette méthode dans l'étude des cardiopathies congénitales a fait l'objet de la thèse de P. CAHEN (Lyon 1950).

Voie artérielle.

— En 1927, CASTELLANOS, SCOTT et WENDEL utilisent les injections à contre courant à partir des artères fémorales ou de la carotide primitive.

— NUOLI, un peu plus tard, par ponction directe du ventricule gauche et de l'aorte ascendante réussit l'opacification de l'aorte chez deux malades.

— RADNER, en 1947, montre qu'il est possible de faire progresser un cathéter dans la lumière des artères périphériques.

— BURFORD, BRODEX et JONSSON choisissent la carotide primitive comme voie d'accès pour les sondes souples.

A Lyon, dans le service du Professeur P. SANTY, MM. P. MARION et J. PAPILLON ont montré les avantages et les inconvénients de l'aortographie pratiquée à partir de la *carotide externe* ou même d'une de ses branches.

Dans ce chapitre, nous étudierons d'abord l'anatomie radiologique de l'aorte thoracique et de ses branches, avant d'aborder les questions purement techniques concernant l'appareillage, le matériel d'injection et les produits de contraste. Nous terminerons par un exposé des accidents com-

muns à toutes les méthodes d'opacification, par injection massive de substance iodée.

Ces notions générales nous éviteront de revenir, lors de l'étude de chacune des techniques, sur des points communs à toutes.

ETUDE RADIOLOGIQUE DE L'AORTE OPACIFIÉE

La connaissance des données anatomo-radiologiques expliquera les différentes incidences utilisées — aussi les verrons-nous en premier lieu.

Cette étude fut faite par LAUBRY, COTTENOT, ROUTIER et HEIM DE BALZAC qui pratiquèrent, *post mortem*, des injections opaques dans les cavités cardiaques et l'aorte, puis des radiographies sous différentes incidences. Elles montrèrent que la totalité de la crosse aortique est visible sur un film pris en O.A.G. ; mais il faut un oblique poussé à 60-70°, donc assez proche du profil, pour éviter la superposition des ombres cardiovasculaires et vertébrales.

Chez le *sujet vivant*, l'angiographie aortique ou *aortographie*, donne les mêmes renseignements anatomiques.

De face : on voit l'aorte prendre naissance au milieu du ventricule gauche avec parfois visibilité du sinus de VALSALVA. Chez le sujet d'un certain âge, le 2° arc du bord droit est bien formé par l'aorte ascendante, il saille lors de la systole. Souvent, l'aorte descendante opacifiée est visible à travers la masse cardiaque.

En O.A.G. : on constate parfois un léger rétrécissement de l'aorte juste avant l'origine de l'artère sous-clavière gauche avec une légère dilatation après. Cette incidence est favorable pour étudier l'origine des gros vaisseaux nés de la crosse, à condition que la rotation du tronc soit légère.

En profil : l'aorte descendante n'empiète pas sur l'ombre du rachis, mais la crosse est moins bien déroulée qu'en oblique gauche accentué.

L'opacification de la veine cave supérieure et de l'aorte se fait, dans la méthode par voie veineuse, à des temps suffisamment espacés pour que leur superposition soit évitée sur la radiographie de face.

Les méthodes d'opacification ont permis la *mensuration* du calibre et de la longueur des différents segments de l'aorte. Sur les radiographies simples, les mesures, basées sur la lar-

geur de l'ombre cardiovasculaire ou sur l'interprétation parfois délicate d'une radiographie de profil, peuvent être faussées par la sinuosité aortique.

DOTTER et STEINBERG, basant leur étude sur 100 cas normaux, donnent les chiffres suivants :

- aorte ascendante, à sa partie moyenne = 28,6 mm.
- portion horizontale de la crosse = 24,6 mm.
- aorte descendante, mesurée à la même hauteur que l'ascendante = 22,9 mm.

Le calibre aortique augmentant régulièrement avec l'âge, il faut compter pour un sujet de plus de 40 ans, sur un diamètre de 28 à 38 mm.

L'épaisseur normale des parois se situe entre 1,5 et 2,5 mm. le tronc artériel brachio-céphalique présente un calibre de 8 à 13 mm.

POSITION DU SUJET

Elle varie essentiellement avec la méthode employée et le type d'appareillage.

La position assise du malade est la position de choix pour ROBB et STEINBERG, le diaphragme dégagant bien le médiastin. Elle autorise une injection plus rapide et une distance foyer-film plus grande ; elle nécessite cependant une installation radiologique bien spéciale.

Aussi, la position couchée, en décubitus dorsal, est la plus utilisée, le tube étant au-dessus du malade et les films au-dessous. Dans cette position, le cœur et l'aorte ascendante sont assez éloignés du film (incidence antéropostérieure) mais l'injection est facile et les mouvements respiratoires ne sont pas gênés.

Pour avoir une vue en O.A.G. et en profil, le malade adoptera le décubitus latéral gauche, mais l'injection intraveineuse est moins commode et moins rapide, — de plus le contraste radiographique est moins bon.

PROBLÈMES TECHNIQUES

L'angiocardigraphie exige un équipement radiologique puissant. Il s'agit en effet, d'un examen suffisamment délicat sur bien d'autres points et suffisamment dangereux pour justifier une installation sans défaillance.

Le générateur et le tube doivent être capables d'assurer la prise de clichés en série à des intervalles de temps très rapprochés, sous une tension élevée, avec des poses très courtes, c'est-à-dire, avec un milli ampérage élevé pour que le produit m.a.s. soit suffisant.

La distance foyer-film est, en général, voisine de 1 mètre. L'emploi d'une *grille anti-diffusante*, mobile ou fixe, est toujours nécessaire pour augmenter le contraste d'autant plus qu'il s'agit ici d'adultes âgés, parfois corpulents, que les incidences obliques ou de profil sont souvent utilisées, que la radiographie de tout le thorax exclut l'emploi du diaphragme, enfin que la tension élevée augmente le rayonnement X secondaire.

LA TENSION : Même avec un générateur puissant, pouvant débiter 500 mA. ou même 1.000 mA., il y a tout intérêt à utiliser un voltage beaucoup plus élevé que celui employé pour une radiographie standard. Le problème du contraste est ici entièrement différent puisqu'il est assuré par l'injection du produit opaque. Pour que le contraste soit bon, il faut donc que le médiastin soit très « pénétré ».

Une tension élevée autorise de plus des temps de pose très courts.

Enfin, du fait de la répétition rapide des expositions, le problème de la *charge thermique* du tube se pose avec une particulière acuité. En dehors de l'emploi d'une anode tournante, l'élévation du voltage diminue la charge.

On emploie généralement une tension de l'ordre de 90 à 100 kilovolts. Sur la radiographie de face, on doit voir la colonne dorsale inférieure tandis que les vaisseaux pulmonaires seront surexposés.

LES TEMPS DE POSE : doivent être de l'ordre de 3 à 5/100 de seconde. Des écrans rapides permettent de diminuer les temps d'exposition.

Nous tenons à insister sur un point essentiel : *l'importance du film de contrôle*. Ce cliché que l'on prendra avant l'injection iodée et que l'on développera immédiatement, ne servira pas uniquement au radiologiste à vérifier le choix correct des constantes radiographiques, la position d'une sonde ou celle du malade. Ce film est absolument indispensable pour l'interprétation des autres clichés. Son absence risque de rendre inutile un examen dangereux, long et coûteux.

Il est particulièrement utile quand l'injection a été faite par voie veineuse. Le produit de contraste arrivant dans l'aorte a toujours subi une forte dilution ; elle peut être telle qu'il devient difficile de juger sur les clichés si l'image de

l'anévrysme doit son contraste à l'imprégnation par le produit radio opaque, ou à son opacité propre aux rayons X. Le film de contrôle est le seul témoin qui permette de l'affirmer ou de l'infirmier.

En aucun cas il ne peut être remplacé par le film standard, tiré avec des constantes radiographiques sans rapport avec celles employées lors de l'angiographie.

PROBLÈME DE L'ESCAMOTAGE DES FILMS

Moins exigeante que l'étude angiocardiographique des malformations cardiaques congénitales, l'aortographie nécessite cependant la prise d'un certain nombre de films de grand format à une cadence très rapide.

Pour se libérer du poids et de l'inertie des cassettes plombées, on a mis au point des appareillages coûteux qui utilisent le déroulement d'un film continu très large, mais dont le développement est délicat. Les auteurs suédois emploient un appareil capable d'assurer la prise de 8 à 12 clichés par seconde, pendant plusieurs secondes consécutives et ceci, simultanément pour deux incidences perpendiculaires entre elles.

Les amplificateurs électroniques de brillance, qui font leur premier pas dans le domaine pratique, permettent déjà de filmer de bout en bout le transit thoracique des produits de contraste. Il semble que ce soit la solution de l'avenir.

Il est cependant possible de réaliser des angiographies avec un appareillage moins coûteux. L'escamotage des cassettes peut se faire, soit par translation latérale qui demande beaucoup de place et assure mal la protection des films vierges, soit par rotation combinée ou non à un escamotage mécanique très rapide.

Toutes les angiographies que nous rapportons à la fin de ce travail, ont été réalisées à l'aide de l'appareil simple et robuste, conçu par le Dr. J. PAPILLON.

Le malade est couché sur une caisse-chargeur dont la paroi supérieure comporte une grille anti-diffusante fixe. En-dessous sont empilées les cassettes plombées sur leur face inférieure. Un fort ressort les fait monter les unes après les autres, jusqu'à leur contact avec la grille, au fur et à mesure de leur escamotage.

La cassette exposée est tirée latéralement à la main et tombe sur une table où elle est protégée des rayons par un paravent plombé.

Avec un tel dispositif, il est possible à un opérateur habile et entraîné, de prendre neuf clichés en 9 à 10 secondes. Ce rythme semble bien suffisant pour l'étude aortique où le *choix judicieux de la chronologie de prise des clichés compte plus que le rythme*.

Cette chronologie est variable suivant la voie d'introduction du contraste, — précoce par la voie artérielle, tardive par la voie veineuse. Nous les verrons à propos de chaque technique.

L'enregistrement automatique des temps sur les films, évite bien des erreurs d'approximation et renseigne sur les perturbations circulatoires.

La solution la plus séduisante consiste à utiliser un appareillage double, permettant la *prise simultanée de films de face et de profil*, ce qui évite la répétition de l'examen, nécessaire dans certains cas, mais toujours dangereux.

La radiographie, en série, pose le problème de la *protection contre le rayonnement X*. Celle du malade est impossible et peu utile, mais celle de l'opérateur très spécialisé est à considérer sérieusement. Dans le système précédemment décrit, le radiologiste qui assure l'escamotage des cassettes se trouve derrière un paravent plombé, destiné à les protéger une fois exposées.

MATÉRIEL D'INJECTION

Le matériel utilisé doit permettre un gros débit, puisqu'il faut injecter 50 à 80 cc. de produit opaque en l'espace d'une à deux secondes. Certains utilisent la seringue de ROBBIE STEINBERG, bien étudiée à cet effet. D'autres emploient l'injecteur à air comprimé de DOS SANTOS, mais dont la contenance de 45 cc. est trop faible chez l'adulte.

Le procédé le plus simple et le plus puissant, consiste à mouvoir le piston de l'appareil par un levier à main ; on obtient ainsi une pression de l'ordre de 10 K^o/cm² qui assure une injection très rapide.

PRODUITS DE CONTRASTE

A l'heure actuelle, on utilise exclusivement des composés organo-iodés à noyau cyclique, peu dangereux, car l'iode n'est pas libéré de la molécule. Le produit doit être

riche en iode et aussi peu hypertonique que possible. La concentration est de 70 % quand on emploie la voie veineuse, et de 35 % seulement pour la voie artérielle.

Les quantités injectées sont variables suivant le poids du sujet et les voies d'injection. Elles se situent entre 50 et 80 cc. pour un individu normal.

La totalité de l'injection doit se faire en moins de deux secondes. Certains auteurs recommandent de pousser le produit iodé avec 10 ou 20 cc. de sérum physiologique ou de sang hépariné.

INCIDENTS ET ACCIDENTS DES INJECTIONS IODÉES MASSIVES

L'urographie intraveineuse connaissant peu d'accidents mortels, CASTELLANOS pense que la concentration du produit explique à elle seule la plupart des accidents.

En réalité, il est difficile de dissocier dans leur genèse la responsabilité de la massivité de l'injection de celle de la concentration.

GORDON, BRAHMS et SUSSMAN constatent, chez le chien, que l'injection intraveineuse rapide de substance iodée provoque une élévation brusque de la T.A. suivie d'une chute, une augmentation de la pression veineuse, une modification de l'E.C.G. Les réactions sont moins marquées avec une injection plus lente ou une concentration moindre.

BROMAN et OLSSON observent, avec des produits très concentrés, des altérations des vaisseaux cérébraux. Ces lésions semblent aggravées par le court-circuit artérioveineux, ce qui souligne le danger des injections par la voie artérielle et la nécessité, dans ce cas, de comprimer les vaisseaux carotidiens. La compression carotidienne protège de plus la circulation cérébrale contre le choc tensionnel de l'injection massive.

INCIDENTS : il est des réactions fréquentes dont l'intensité est variable suivant les sujets.

La sensation de chaleur et la rougeur du visage est constante ; elle s'accompagne souvent de malaise, de sensation nauséuse, de salivation, de quintes de toux et de dyspnée, de douleur angineuse, qui disparaissent vite, parfois d'envie d'uriner.

On peut observer une chute passagère de la T.A. avec accélération du pouls ; l'E.C.G. peut montrer un affaiblisse-

ment de l'onde T et une altération du segment S.T. Pourtant P. MARION et J. PAPILLON, au cours de l'opacification des coronaires par méthode rétrograde à la sonde, n'ont pas observé d'altération de l'E.C.G.

Parfois le sujet présente des vomissements, surtout s'il a reçu d'autres injections antérieurement. — On veillera à ce qu'il soit à jeun.

L'hypotension peut être très marquée, pouvant aller jusqu'à un état de collapsus. La possibilité d'O.A.P. ou de syncope a été signalée.

Enfin, d'autres manifestations sont peut-être dues à des phénomènes de sensibilisation = urticaire généralisé, œdèmes, coliques utérines. Les antihistaminiques ne semblent pas avoir d'action sur ces troubles.

Plus tardivement, on a pu constater une altération rénale avec élévation de l'urée sanguine et troubles de la perméabilité.

ACCIDENTS MORTELS : DOTTER relève 26 décès sur 6.826 examens, soit 0.5 %. Pour RUSSEL, H. MORGAN, il faut compter avec une mortalité voisine de 1 %.

Ces statistiques concernant l'A.C.G., l'utilisation de voies artérielles fera apparaître un nombre plus élevé d'accidents mortels. Par contre, ces chiffres sont relatifs le plus souvent à des examens faits chez des enfants porteurs de cardiopathies congénitales cyanosantes. Chez l'adulte, on déplore rarement de tels accidents.

Le décès survient le plus souvent à la fin de l'injection, ou peu de temps après, par un arrêt brusque de la respiration. L'autopsie montre parfois des lésions de congestion pulmonaire ou d'œdème. Il a été signalé deux cas d'hémorragie sous-durale.

La répétition des injections a un rôle discuté. TAYLOR l'a pratiquée sans accident dans 100 cas — dont onze anévrysmes aortiques. La seconde injection fut faite cinquante minutes après la première, ou quelques jours plus tard.

MORGAN a eu deux décès sur six injections répétées.

ROBB et STEINBERG, en récapitulant les cas mondiaux constatent que sur 26 décès, 12 sont survenus à la suite de nouvelles injections iodées. Cette statistique se passe de commentaires.

La vitesse de l'injection, certainement nocive, ne peut être réduite sans nuire à la qualité des clichés.

CONTRE-INDICATIONS

Elles sont nombreuses : lésions rénales, la cylindrurie est une contre-indication formelle (DONZELOT et H. DE BALZAC), insuffisance hépatique, hypertension artérielle, débilitation, troubles de la conductibilité cardiaque, terrain asthmatique ou anaphylactique.

Signalons tout spécialement qu'un traitement mercuriel en cours constitue une contre-indication majeure, en raison du risque de formation de bi-iodures toxiques.

Ces restrictions étant faites, l'injection de produits iodés, surtout par voie veineuse, semble peu dangereuse chez l'adulte en bon état général, comme c'est généralement le cas dans l'affection qui nous occupe. Il n'en reste pas moins que les examens angiographiques ne se trouvent justifiés qu'en cas d'insuffisance des examens radiologiques simples, et ne sont autorisés qu'après une recherche soigneuse de la sensibilité du malade aux substances organo-iodées.

EXAMENS PRÉALABLES

1° *Préparation du malade.* — Le malade hospitalisé 48 h., auparavant, sera l'objet d'un bilan complet : cœur, tension, urée sanguine, recherche de l'albumine et des cylindres, interrogatoire orienté sur les antécédents allergiques possibles.

Il recevra la veille des barbituriques, à répéter par voie intramusculaire le matin de l'examen. Leur action hypotensive fera prévoir à portée de main des vasopresseurs.

2° *Recherche de la sensibilité à l'iode.* — La pratique des tests iodés est obligatoire, son omission est considérée comme une faute.

Test cutané. On injecte dans le derme au niveau du bras, 0,2 cc d'une solution à 70 % ; on mesure ensuite le diamètre de la réaction, toutes les dix minutes pendant une heure. La réaction est positive quand la plage d'érythème mesure plus de 2,5 cm de diamètre. Il n'y a pas de parallélisme très net avec le test I.V.

Test buccal. Le dépôt de 1,2 cc du produit sous la langue produit, en quelques minutes, un gonflement des muqueuses quand la réaction est positive.

Test oculaire. Une goutte du produit iodé déposée sur la conjonctive détermine une hyperhémie s'il y a sensibilisation.

Test intraveineux. Consiste en l'injection I.V. d'1 cc de produit de contraste. La réaction est positive s'il survient du prurit, une rougeur du visage, de la dyspnée, de la toux, des vomissements ou des nausées.

Ces réactions d'intolérance pouvant survenir plusieurs heures après, il convient de *pratiquer le test I.V. la veille* et non au début de l'examen. Rien n'empêche de le répéter avant de pousser la masse du produit iodé dans le torrent circulatoire.

Ce test I.V. n'est cependant pas toujours inoffensif, puisque MORGAN signale deux décès après une scène dyspnéique, survenus après simple test I.V. de 1 cc : il s'agissait-il est vrai, de cardiopathies graves.

Quelle est la valeur de ces tests ? — On trouve dans les publications relatives à cette question, plusieurs cas d'accidents, parfois mortels, pour lesquels les tests s'étaient révélés négatifs. Aussi, beaucoup d'auteurs restent sceptiques sur leur valeur réelle. Ces faits montrent également que les accidents ne sont pas toujours d'ordre anaphylactique.

Il n'en reste pas moins que de nombreux examens ont été refusés sur la notion de tests positifs ; leur utilisation a certainement limité le nombre des accidents mortels.

Il faut en retenir que le test I.V. est le plus valable et doit être appliqué systématiquement la veille de l'examen.

CHAPITRE IV

Opacification aortique par voie veineuse

L'opacification cardio-aortique par voie veineuse ou angiocardigraphie (A.C.G.) peut être réalisée :

— soit par injection du produit opaque dans une veine périphérique,

— soit par cathétérisme cardiaque à l'aide d'une sonde souple poussée, à partir d'une brèche veineuse, jusqu'aux cavités droites.

A. A.C.G. PAR INJECTION VEINEUSE PERIPHERIQUE

Créée par CASTELLANOS et ses collaborateurs, cette technique fut ensuite remarquablement perfectionnée par DOTTER, ROBB et STEINBERG.

I. — TECHNIQUE

Le matériel.

Les aiguilles spéciales de ROBB et STEINBERG seront utilisées si l'on veut faire la ponction veineuse sans dénudation.

Si l'on préfère dénuder la veine, l'aiguille interne n'est pas utile. A défaut de ce matériel, on peut utiliser un gros trocart ordinaire, mais le risque de traumatiser l'endoveine est plus grand.

La seringue de ROBB et STEINBERG est commode pour pratiquer l'injection chez un sujet assis, avec le bras relevé au-dessus de l'horizontal. Chez un malade couché, il est préférable d'employer les injecteurs décrits plus haut.

Mise en place du trocart.

ROBB et STEINBERG évitent la dénudation veineuse en pratiquant la ponction après petite incision cutanée faite sous A.L. Mais une telle ponction est souvent laborieuse et occasionne de ce fait des spasmes veineux qui la rendent alors impossible.

On préfère le plus souvent la dénudation d'une veine du pli du bras avec installation classique du trocart entre deux fils.

La ponction transcutanée, pratiquement impossible avec de tels trocars, ne doit même pas être essayée.

Mesure des temps de circulation.

La ponction veineuse pratiquée, il faut déterminer la vitesse de circulation sanguine du patient. Cette notion est indispensable pour régler la chronologie de prise des clichés, à plus forte raison si l'appareillage dispose d'un petit nombre de films.

Cette recherche se fait en deux étapes que l'on appelle, selon les termes classiques : temps cœur droit et temps cœur gauche.

— *Temps cœur droit* : ou temps à l'éther. On injecte 0,5 cc d'éther dilué dans 20 cc de sérum physiologique. Le temps écoulé entre l'injection et l'apparition d'un goût d'éther, sera chronométré. Il donne la vitesse de la circulation entre la veine du bras et les capillaires pulmonaires. Cette recherche est importante même pour l'étude de l'aorte, il peut y avoir des perturbations de la circulation veineuse de retour en cas d'anévrysme.

— *Temps cœur gauche*, ou de circulation périphérique : l'injection de 5 cc. d'une solution de dicholium à 20 % additionnés de 20 cc. de sérum provoque une sensation d'amertume quand le produit arrive au niveau des muqueuses buccales.

Le temps à la Lobelline est peu employé.

Dans tous les cas, le produit sera injecté très rapidement et dans les mêmes conditions respiratoires que l'injection principale ultérieure.

Résultats. — Le temps de circulation périphérique varie entre 7 à 12 secondes. Il faut donc estimer, en tenant compte du temps de réaction du patient, que le produit arrive dans l'aorte autour de la 8^e seconde.

SUTTON, pratiquant successivement des injections de 5 et de 50 cc, a montré que les temps de circulation varient suivant le volume injecté ; ces variations peuvent atteindre 5 à 7 secondes pour le cœur gauche et l'aorte. Il faut donc les rechercher avec un volume de liquide important, injecté rapidement.

Ces temps sont augmentés en cas de ralentissement de la circulation intrathoracique : défaillance cardiaque, compression des gros troncs veineux par une tumeur médiastinale ou un anévrysme aortique.

La position du patient.

Elle dépend, nous l'avons déjà vu, du type d'appareillage. Le décubitus a été adopté à propos de tous les cas que nous rapportons à la fin de ce travail.

ROBB et STEINBERG utilisent électivement la position assise, le malade est maintenu contre le porte-cassettes par une large bande de toile. L'opérateur, monté sur un petit escabeau, tient dans sa main gauche le coude du patient et la seringue de la main droite. La position du bras, levé à 45 degrés sur l'horizontale, a pour but de faciliter le passage du sang dans la veine cave supérieure.

Signalons que certains auteurs exercent une compression de l'aorte abdominale à l'aide d'un ballon gonflable.

Injection du produit.

Tout est prêt pour l'injection, le film de contrôle a été examiné.

L'opérateur, qui a expliqué au malade les troubles qu'il ressentira et les manœuvres qu'il attend de lui, lui commande une expiration forcée suivie d'une large inspiration puis l'apnée pendant quelques secondes. C'est au début de l'inspiration que l'injection commencera, elle devra être terminée une seconde plus tard. Le chronomètre est déclenché à ce moment.

Prise des clichés.

La chronologie en est basée sur les temps de circulation. Mais dans l'A.C.G. pour l'anévrysme aortique, il est inté-

ressant de posséder quelques clichés de début pour étudier les altérations possibles de la circulation veineuse de retour et de la petite circulation.

Trois ou quatre films peuvent donc être pris au moment où le contraste arrive au cœur droit et dans les vaisseaux pulmonaires, en sachant que l'opacification de la veine cave supérieure a lieu entre 0,5 et 1,5 seconde, celles des artères pulmonaires entre 2 et 3,5 secondes, celles des veines pulmonaires entre 5 et 7 secondes. Les autres films seront centrés sur l'opacification de l'aorte qui débute rarement avant la 8^e seconde, dans les cas normaux.

Des clichés tardifs, pris plusieurs secondes après le passage du contraste dans l'aorte, ont parfois montré une persistance du produit opaque dans la poche anévrysmale alors que le gros de l'injection avait disparu dans les artères périphériques.

Pendant le développement rapide des clichés, le trocart peut être laissé en place dans la veine et irrigué avec du sérum. En cas d'échec, ou pour réaliser une incidence différente, on peut pratiquer une seconde injection à la lumière des premiers résultats. Nous en avons vu plus haut les risques.

II. — CRITIQUE DE CETTE MÉTHODE

Les points faibles de cette technique sont faciles à imaginer. Le chemin parcouru par l'index opaque est long, de nombreuses embûches sont possibles.

a) — Le risque majeur est la *dilution du produit opaque*. Elle se produit inévitablement chaque fois qu'il existe entre la veine et l'aorte un *ralentissement circulatoire* dû à un facteur quelconque : distension des veines du bras lors de l'injection ou encore excès de pression intrathoracique par fausse manœuvre respiratoire : il faudra donc éviter tout particulièrement la manœuvre de VALSALVA lors de l'injection.

— L'obstacle provient parfois des *conditions anatomiques* de pénétration de la veine sous-clavière dans le thorax. Il peut exister une véritable sténose à ce niveau interdisant aussi bien au produit opaque qu'à un cathéter souple de progresser vers le cœur.

Il s'agit, dans d'autres cas, d'un certain degré de compression de la veine par la première côte, à laquelle peut se

surajouter un spasme veineux. La colonne de contraste se trouve alors bloquée, elle s'étire, se collecte momentanément dans les veines de l'épaule.

Le laminage de l'index opaque sera responsable d'images pulmonaires parasites lors de l'imprégnation aortique et de la dilution du produit. C'est pour favoriser la pénétration rapide de l'injection dans la veine cave supérieure, que ROBB et STEINBERG font lever le bras du patient à 45° au-dessus de l'horizontale ou que certains auteurs poussent le produit opaque par du sérum ou du sang hépariné.

— La dilution par ralentissement circulatoire peut encore provenir de la *compression de la veine cave supérieure* par l'anévrysme. Ce cas est assez fréquent et suffisamment gênant pour que certains auteurs aient préconisé l'injection dans les veines des membres inférieurs. Nous avons eu à déplorer cet inconvénient à plusieurs reprises.

Enfin, cette dilution peut se faire au niveau du cœur et de la circulation pulmonaire, en cas par exemple de gros cœur, de stase pulmonaire ou d'insuffisance aortique.

b) D'une façon plus banale, mais tout aussi fréquente, le manque de contraste radiographique peut provenir de *facteurs non circulatoires*, c'est ainsi que chez les sujets épais, musclés, peu perméables aux rayons X, ou porteurs d'opacités pulmonaires importantes, la visibilité d'une aorte opacifiée par voie veineuse n'est pas toujours satisfaisante, surtout en incidence oblique et en profil.

— Pour SUTTOX, cette méthode donnerait 35 % d'échecs pour l'étude chez l'adulte du cœur gauche et de l'aorte.

c) Le passage du produit iodé dans la circulation pulmonaire a l'inconvénient de provoquer des *secousses de toux* qui compromettent la netteté des clichés.

d) Enfin, il faut bien connaître *la valeur relative des temps de circulation*. Les procédés utilisant des tests objectifs évitent en principe la coopération d'un patient troublé, à juste titre ; ils sont cependant peu sensibles et peu fidèles. Les résultats sont d'autant plus approximatifs que l'injection iodée amène des modifications circulatoires importantes, comme en témoignent la tachycardie, l'élévation tensionnelle et les troubles vasomoteurs.

e) Il arrive que les veines du pli du coude se révèlent impraticables ou incapables de supporter une injection massive. On peut dans ces cas, recourir aux veines des membres inférieurs ou à la veine jugulaire externe.

Malgré ces inconvénients, l'A.C.G. par voie veineuse périphérique, reste la méthode angiographique de choix, facilement réalisable, assez peu dangereuse et satisfaisante dans bien des cas pour opacifier le vaisseau aortique.

B. A.C.G. PAR CATHETERISME CARDIAQUE

Cette méthode, née des échecs de la voie veineuse périphérique, consiste à introduire une sonde souple par une veine des membres ou la veine jugulaire externe jusqu'aux cavités du cœur droit. Satisfaisante et relativement simple, elle permet de franchir un certain nombre des obstacles que nous avons vus plus haut.

Mise au point par CHAVEZ, DORBECKER et CELIS, cette méthode fut également utilisée par ROBB et STEINBERG, G. JONSSON, et, en France, dans de nombreux services de chirurgie cardio-vasculaire.

A Lyon, elle a bien été étudiée dans la thèse de P. CAHEN (Lyon 1950).

I. — TECHNIQUE

Une veine est dénudée sous A.L., puis incisée entre deux fils. La sonde souple, de calibre N° 12 ou 14 et de longueur correcte, vaselinée et abondamment irriguée par du sérum physiologique, est poussée sous radioscopie dans la veine, jusqu'à ce que son extrémité radio-opaque arrive dans les cavités cardiaques droites.

Le temps de circulation étant déterminé, l'injection du produit de contraste se fait rapidement. Les films sont tirés un peu plus rapidement en se basant sur les temps de circulation qui sont réduits de 10 à 20 %.

— La plupart des auteurs qui utilisent ce mode d'introduction du produit, donnent la préférence à la veine jugulaire externe droite dont le calibre permet l'utilisation d'un gros cathéter.

Dans le service du Professeur P. SANTY, on utilise surtout la veine jugulaire externe quand elle présente un certain degré de dilatation : si son calibre s'avère insuffisant on s'adresse alors soit à une collatérale de la veine jugulaire (tronc thyro-linguo-facial) soit à la veine jugulaire interne elle-même qui sera, par la suite, suturée ou parfois ligaturée.

II. — CRITIQUE

Les résultats de cette méthode ont été bien analysés par ses créateurs et par SUTTON.

INCONVÉNIENTS : Difficultés lors du cathétérisme : c'est une technique longue et délicate qui requiert un certain entraînement. La progression de la sonde se heurte souvent à un obstacle infranchissable au niveau de la clavicule.

La dissection et l'ouverture de la veine jugulaire externe ne semblent pas présenter de danger particulier. Les créateurs de la méthode ne rapportent qu'un seul décès sur 400 examens. On ne semble pas constater chez l'adulte de pneumothorax comme chez le tout jeune enfant.

— On a signalé plus fréquemment des troubles du rythme : extrasystoles, arythmie passagère. Ils semblent dus au contact du cathéter sur le septum interventriculaire ou les valvules auriculoventriculaires ; aussi peut-on limiter le cathétérisme à l'oreille droite ; l'effet irritant de l'iode ou l'injection massive suffisent d'ailleurs pour les expliquer.

WEISS, qui injecte avant la substance de contraste 5 cc. de novocaïne à 1 % dans 20 cc. de sérum physiologique, ne constate que la sensation de chaleur et les secousses de toux classiques.

AVANTAGES DU CATHÉTÉRISME : Une fois le cathéter en place, le sujet peut être mobilisé. Les différentes positions sur la table radiologique sont possibles.

Les temps de circulation sont plus précis et surtout la sonde peut supporter une injection plus rapide avec des risques moindres de dilution.

Pour ses créateurs, dont l'expérience porte sur des milliers d'examen, cette méthode d'A.C.G. est incontestablement supérieure à toute autre.

CHAPITRE V

Aortographie par voie artérielle

Il est possible de réaliser l'imprégnation de l'aorte en s'adressant à des méthodes plus directes que l'on peut réunir sous le terme *d'aortographie*.

De nombreuses solutions ont été proposées et réalisées. Nous verrons successivement :

- l'aortographie par ponction directe de la crosse ou même de l'anévrysme ;
- l'aortographie à contre-courant ;
- l'aortographie par introduction artérielle d'une sonde poussée jusqu'à l'aorte.

Signalons dès à présent certains *points communs* à ces techniques qui les distinguent de l'A.C.G. :

— la voie d'introduction étant directe, il ne faut plus compter sur la dilution du produit iodé pour éviter son action irritative sur les vaisseaux cérébraux. C'est pourquoi, il faut utiliser une substance iodée *concentrée* à 35 % *seulement* et dont le volume n'excède pas 50 à 60 cc. ;

— la protection cérébrale doit être assurée aussi contre le choc tensionnel dû à la massivité de l'injection. C'est dans cette intention, qu'il est recommandé d'exercer une *forte compression digitale des carotides* au moment de l'injection.

Ces compressions artérielles, dérivées de l'étude de la sténose de l'isthme de l'aorte, sont également appliquées par certains auteurs au niveau des bras pour canaliser le produit de contraste dans l'aorte thoracique uniquement. D'autres

pratiquent la compression abdominale pour éviter une fuite trop rapide de la substance opaque.

La compression carotidienne est, de toutes, la plus indispensable.

A. AORTOGRAPHIE PAR PONCTION DIRECTE

I. — PONCTION DE LA CROSSE AORTIQUE

Proposée par NUOLI en 1936, cette technique fut utilisée depuis par MENESES HOYOS et C. G. DEL CAMPO, ainsi que par RADNER en 1945, pour l'étude angiographique des artères coronaires.

TECHNIQUE : Le patient, anesthésié, est en décubitus dorsal. Après aseptie locale, la ponction est faite avec une forte aiguille reliée à un tube de caoutchouc, à la partie interne du 2^e espace intercostal gauche, mais à 1 cm. du bord du sternum pour ne pas léser l'artère mammaire interne. On enfonce ensuite l'aiguille en arrière et en-dedans de quelques centimètres jusqu'à ce qu'elle pénètre dans la lumière aortique. Après une prise de la pression, on pratique l'injection rapide de 50 cc. de contraste, mélangé à 20 cc. de solution citratée.

M. Hoyos, ayant employé cette méthode dans huit cas dont deux anévrysmes, n'eut jamais d'accident et obtint une excellente opacification de l'aorte thoracique.

— La blessure de l'artère mammaire interne serait rare en dehors des cas où elle est dilatée comme cela se voit dans la coarctation aortique. Par contre, l'injection de contraste en dehors de l'aorte, et une réaction pleurale sero-sanglante restent des accidents possibles.

— Mais pour l'auteur, cette méthode est contre-indiquée en cas d'anévrysme antérieur, car la ponction d'une paroi amincie risquerait d'entraîner sa rupture. Il la réserve aux anévrysmes de l'aorte descendante et du tronc brachio-céphalique.

— WICKBOM rapporte plus récemment huit cas de ponction aortique suivant une technique différente. La ponction

cutanée a lieu juste au-dessus de la clavicule, au niveau du bord interne de la carotide primitive. L'aiguille est ensuite dirigée en bas et en dedans en direction de l'aorte ascendante. Les résultats aortographiques sont excellents, mais la méthode n'est pas sans risque puisque l'auteur signale un cas mortel et un hématome médiastinal.

II. — PONCTION DIRECTE DE L'ANÉVRYSME

ANGERER et RAVELLI signalèrent en 1950, que la ponction directe est la meilleure méthode d'opacification de l'anévrisme aortique.

Le principe en est diamétralement opposé à celui des autres méthodes où l'on demande au sang, chargé de produit radio-opaque, de pénétrer dans la poche anévrysmale. L'imprégnation de la masse supposée anévrysmale étant directe, il faudra au contraire exiger le passage de la substance iodée dans l'aorte pour pouvoir porter le diagnostic d'anévrisme.

— Nous n'avons pas trouvé, dans la littérature, de cas où la ponction directe ait provoqué une rupture d'anévrisme. Elle ne semble cependant pas pouvoir être retenue comme une méthode sans danger. N'y a-t-il pas lieu de craindre la mobilisation de caillots récents et leur passage dans la circulation artérielle ?

— On ne l'envisagera donc que lorsqu'elle est possible, c'est-à-dire quand l'anévrisme est suffisamment extériorisé, sans signe clinique de fissuration, et uniquement quand les autres méthodes d'opacification auront échoué, en particulier si l'on soupçonne un anévrisme à collet trop étroit pour « prendre » le contraste.

— Nous présenterons plus loin deux observations où cette ponction directe fut pratiquée. Dans le 1^{er} cas, (obs. II), elle mit en évidence un anévrisme, dans le second (obs. XIV) il s'agissait d'une tumeur métastatique pseudoanévrysmale du manubrium sternal.

B. AORTOGRAPHIE A CONTRE-COURANT

Ce terme fut créé par CASTELLANOS en 1927 ; injectant le produit opaque par l'artère fémorale, il obtint des aortographies très satisfaisantes et décrivit cette méthode comme simple et sans danger. Par la suite, avec PEREIRAS, il pratiqua l'injection par l'artère axillaire ou l'artère humérale.

FREEMAN, SCOTT, BURFORD et CARSON utilisèrent les artères carotides primitives ; WENDEL, la carotide primitive gauche.

— La méthode à contre-courant présente certains avantages. Elle apporte dans l'aorte une masse importante de produit opaque non dilué, elle est exempte des ombres résiduelles de l'A.C.G. Les images obtenues sont presque toujours remarquablement contrastées à condition que l'injection soit poussée avec force.

Les inconvénients sont malheureusement à la mesure de ces succès. La dénudation de la carotide primitive est une intervention assez importante. D'autre part, beaucoup d'auteurs signalent la fréquence d'accidents graves ou même mortels.

Les risques sont donc suffisants pour rechercher une bonne opacification par des méthodes moins offensives, d'autant plus que l'injection à contre-courant n'imprègne souvent qu'imparfaitement la crosse aortique et s'évacue rapidement dans les artères périphériques, malgré les compressions.

Elle peut être réservée, en principe, à l'exploration des anévrysmes du tronc brachiocéphalique et des portions horizontale et descendante de l'aorte.

Notons enfin qu'il est difficile de protéger ici la circulation cérébrale par compression carotidienne,

C. AORTOGRAPHIE RETROGRADE PAR SONDE ET CATHETER

Dérivée de la précédente, cette méthode est infiniment plus logique et moins dangereuse. Elle consiste à porter, à l'aide d'une sonde, le produit opaque le plus près possible de l'anévrysme, soit à son niveau, soit en amont au pied de l'aorte ascendante.

Sa réalisation a suscité des techniques différentes suivant que l'introduction de la sonde est faite par une artère des membres, par la carotide primitive ou par la carotide externe.

I. — PAR LES ARTÈRES DES MEMBRES

Cette voie fut mise au point par RADNER, BRODEN, HANSON et KARNELL en 1947, ensuite utilisée par FARINAS, JONSON, HELMSWORTH.

TECHNIQUE : Les premiers auteurs se servaient d'une sonde urétérale, mais sa lumière se révéla insuffisante pour assurer un gros débit. Actuellement, on utilise surtout la sonde en polyéthylène préconisée par FREEMAN et MILLER, à extrémité émoussée et longue de 50 à 75 cm.

Les calibres employés (1.7 à 3.6 mm. selon HELMSWORTH) montrent qu'il s'agit de sondes très fines. L'artère choisie, la radiale de préférence, au tiers supérieur de l'avant-bras, est dénudée sous A.L. suivant la méthode classique. Après incision transversale, le cathéter rempli de solution héparinée est introduit par la brèche et poussé vers le cœur. Un peu de produit opaque permet de suivre sa progression en radioscopie.

Lorsque l'extrémité de la sonde atteint le niveau désiré, on pratique l'injection.

— En raison du fin calibre du cathéter, l'injection rencontre plus de résistance et dure un peu plus longtemps. Aussi est-il recommandé de pratiquer, en plus de la compression carotidienne, celle de l'aorte abdominale et du membre opposé.

— Le retrait de la sonde se fait sous une irrigation abondante de sérum hépariné. L'artère est ensuite ligaturée ou suturée. Cette méthode a l'avantage de n'exiger qu'une faible quantité de substance iodée ; HELMSWORTHY n'utilise guère plus de 15 à 20 cc pour opacifier un anévrysme aortique, ce qui permettrait de répéter l'injection quelques instants plus tard si on le désire.

Les accidents généraux constatés : phase d'excitation, coma, décès brusque, seraient peu fréquents et plus imputables à la toxicité des produits iodés qu'à l'introduction d'un cathéter dans l'aorte. La difficulté majeure de cette méthode vient de la progression du cathéter. On se heurte souvent à un spasme artériel peu sensible aux spasmolytiques, qui survient de préférence avec les cathéters de fort calibre. L'emploi systématique d'héparine doit éviter la thrombose, que l'on recherchera, après l'intervention, par la prise du pouls en aval, dans les cas où la brèche artérielle a été suturée.

— Cette technique, bien que délicate, semble particulièrement intéressante pour réaliser l'aortographie dans de bonnes conditions.

II. — PAR LA CAROTIDE PRIMITIVE

C. JONSSON, à l'aide d'une double aiguille, ponctionne la carotide primitive par voie transcutanée.

Malgré tout, la dénudation chirurgicale de l'artère est plus souvent employée pour l'introduction d'une sonde.

— Cette voie a l'avantage de faire appel à un vaisseau de fort calibre, en large communication avec l'aorte ascendante pour la carotide primitive droite, avec l'aorte descendante pour la gauche.

Ses inconvénients sont aussi majeurs. La dénudation de la carotide primitive et sa ligature, souvent nécessaire, sont délicates et doivent être faites dans d'excellentes conditions de technique et d'asepsie. Elle implique, en outre, l'interruption temporaire ou définitive de la circulation dans le territoire carotidien. Il faut, enfin, tenir compte d'une cicatrice importante à la base du cou, donc inesthétique.

III. — PAR LA CAROTIDE EXTERNE

Cette voie fut proposée et utilisée à Lyon dans le service du Professeur P. SANTY, par MM. P. MARION et J. PAPILLON. Elle fut choisie à la lumière des dangers et des échecs des autres méthodes aortographiques vues précédemment.

La carotide externe droite sera retenue pour l'exploration de l'aorte ascendante et de la portion horizontale, la gauche pour celle de l'aorte descendante. Dans un cas, le cathétérisme fut même pratiqué par l'artère thyroïdienne supérieure droite.

Au début, les auteurs ont employé un long trocart métallique spécial, glissé jusqu'au plancher sigmoïdien, mais, en raison du danger de perforation aortique, cette technique a été abandonnée et le trocart remplacé par une sonde en caoutchouc opaque au R.N. et de calibre N° 10, 12 ou 14. On y injecte 50 à 60 cc de produit à 35 %.

L'examen est fait sous anesthésie générale en circuit fermé ou sous anesthésie locale.

Après asepsie soignée, les téguments sont incisés : une injection de 50 mgr d'héparine précède la mise en place du trocart, dont la progression est surveillée en radioscopie.

Le trocart ou la sonde étant poussée aussi loin que possible, l'injection est faite comme à l'ordinaire.

La critique de cette technique doit être faite par la comparaison de ses avantages et inconvénients avec ceux des autres procédés d'opacification aortique.

F. AVEC L'A.C.G. PAR VOIE VEINEUSE. — La technique proposée ci-dessus est plus délicate ; elle nécessite une asepsie parfaite et un geste chirurgical plus important. Elle semble entraîner plus de risques cérébraux, malgré la compression carotidienne minutieuse.

Ces accidents cérébraux, dont nous avons enregistré deux cas (obs. XII et obs. VII) consistent essentiellement en hémipariés dont la cause reste à discuter. Il vient tout de suite à l'esprit que l'obstruction des carotides est la perturbation génératrice de ces accidents. Mais, contre cette hypothèse, deux arguments viennent s'inscrire :

a) Dans le cathétérisme par la carotide externe, l'obstruction est mineure puisque le cathéter joue librement dans la lumière de la carotide primitive.

b) Les troubles hémiplegiques devraient être observés du côté opposé, or ce n'est pas toujours le cas.

— Pour ces raisons, nous pensons que les accidents cérébraux sont dus à l'effet irritatif du produit iodé. S'ils sont plus fréquents dans la voie artérielle, c'est que le produit inonde de façon massive les artères cérébrobulbaires.

— De ces accidents, nous avons tiré les conclusions formelles :

1° Pas d'injection par voie artérielle avec des produits de concentration supérieure à 35 %.

2° Protection du territoire cérébral par la compression carotidienne qui diminue le débit sans toutefois le supprimer complètement, puisque l'irrigation par les artères vertébrales n'est pas négligeable.

3° En pratique, nous avons réduit au maximum les indications de la voie artérielle et nous la réservons à des cas exceptionnels.

2) AVEC LES AUTRES PROCÉDÉS D'AORTOGRAPHIE. — La ponction directe et le cathétérisme par les artères des membres n'ayant pas été pratiqués pour les observations que nous rapportons plus loin, nous manquons d'éléments pour avoir quelque opinion.

— Par contre, la voie carotide externe a sur la voie carotide primitive les avantages majeurs suivants :

— respect de la circulation carotidienne et cérébrale,

— possibilité de lier la carotide externe, après l'examen, dans de bonnes conditions et sans trouble important,

— incision sous-maxillaire laissant une cicatrice masquée, donc plus esthétique.

— La supériorité sur l'aortographie à contre-courant est manifeste : elle n'en possède ni les mêmes dangers, ni les insuffisances.

Les résultats obtenus par cette technique furent presque toujours satisfaisants du point de vue de l'opacification, mais ses dangers invitent à la prudence.

CONCLUSION

L'exposé de ces différentes méthodes d'opacification aortique ne va pas sans laisser une certaine incertitude. Il vient spontanément à l'esprit que ces techniques sont si nombreuses parce qu'aucune d'elles n'est parfaite.

— Ceci est vrai, car chaque anévrisme présente des conditions hémodynamiques propres et imprévisibles.

Il convient donc de faire *le choix d'une technique*, car c'est là le problème définitif, en fonction de ses résultats et de sa gravité.

L'A.C.G. est, sans nul doute, la méthode la moins dangereuse. Il faut donc lui laisser la place de choix. L'utilisation de sonde intra-cardiaque semble lui apporter une amélioration importante sans en accroître les risques.

En cas de défaillance de l'A.C.G., il faut se tourner, si bien entendu l'examen reste indispensable et a pour conclusion une intervention chirurgicale, vers la voie artérielle.

C'est pour en réduire au maximum les dangers qu'il faudra s'adresser, croyons-nous, à l'aortographie rétrograde par sonde, à partir d'une artère périphérique ou de la carotide externe.

Dans les cas d'imprégnation négative, ou douteuse, il peut être nécessaire, dans de rares cas, de recourir à la ponction directe de l'anévrisme.

CHAPITRE VI

Les résultats des méthodes angiographiques

Ayant étudié les différentes méthodes angiographiques relatives aux anévrysmes de l'aorte thoracique, nous allons voir les diverses éventualités qui peuvent se produire, et leurs incidences sur le plan du diagnostic.

En apparence, le problème est simple : la masse s'opacifie et c'est un anévrysme, ou, au contraire, elle ne s'imprègne pas et ce n'en est pas un.

En réalité, les choses sont plus complexes à tout point de vue. Il convient, en particulier, de *dissocier le rôle et les résultats* de l'angiographie anévrysmale.

Nous verrons donc, pour plus de clarté, d'abord *l'aspect purement radiologique* qui présente trois possibilités.

1° L'opacification est *satisfaisante* et l'on décrira à ce propos les images obtenues dans les différents cas.

2° L'opacification est *médiocre* : nous étudierons alors la valeur des signes indirects.

3° L'opacification est *nulle* : nous en verrons les raisons.

Ensuite *l'aspect clinique*, qui peut s'envisager sous deux angles :

1. Le diagnostic est douteux du fait de discordance des examens cliniques, sérologiques et radiologiques simples. On demande, dans ce cas, à l'angiographie de jouer le rôle d'arbitre.

2. Le diagnostic a été établi de façon certaine et l'opacification a pour but uniquement de préciser certaines conditions anatomiques et physiopathologiques.

A. LES RÉSULTATS DE L'ANGIOGRAPHIE

I. — L'OPACIFICATION EST SATISFAISANTE

Dans ces conditions idéales, la poche anévrysmale se remplit de produit iodé et devient aussi opaque aux rayons X que le vaisseau dont elle est originaire, tandis que toute tumeur non vasculaire garde une opacité constante. Rappelons à ce propos l'importance capitale du cliché de contrôle pris avant l'injection et dans les mêmes conditions techniques, pour apprécier cette imprégnation.

Fréquemment, le cliché angiographique montre un *volume opacifié* nettement inférieur à celui du film standard. Cette différence rend compte, dans une certaine mesure, de l'épaisseur de la coque anévrysmale formée par la paroi vasculaire capitonnée de lamelles fibrineuses ou de caillots plus récents. Elle peut encore provenir de la présence d'un épais manchon de médiastinite.

La *tonalité* de l'ombre est fonction de la perméabilité du collet et de la qualité de l'opacification aortique. Elle est variable dans le temps, fugace quand la circulation intra-anévrysmale est importante.

Dans quelques cas, heureux pour le diagnostic, les conditions circulatoires sont telles que le produit opaque séjourne quelque peu dans la poche, tandis que l'aorte perd rapidement son opacité ; cette *stase anévrysmale* permet une visibilité parfaite de l'ectasie, sous forme d'une véritable tache persistante sur les clichés tardifs.

L'*homogénéité* de l'aire opaque dépend du brassage sanguin à l'intérieur de l'anévrysme et de son contenu. La présence de caillots récents et mous peut rendre inégale la répartition du contraste, d'où une image irrégulière, tachetée, tigrée. Un tel aspect pourrait encore être provoqué par des calcifications pariétales ; elles sont visibles sur le film standard et les tomographies. Elles sont toujours suffisamment discrètes pour ne pas gêner l'examen ; FACQUET rapporte le cas d'une masse médiastinale fortement calcifiée et qui fut cependant opacifiée par l'A.C.G.

Le *siège de l'anévrysme* est évidemment déterminé avec précision, surtout sur les clichés de profil. Mais l'opacification a peut-être plus d'intérêt encore pour apprécier le degré d'extension du processus pathologique. Nous pensons tout

spécialement à l'anévrysme du tronc brachio-céphalique. Pour cette localisation en effet l'examen clinique bénéficie parfois de son siège, mais les examens radiologiques simples n'apportent qu'une contribution modeste au diagnostic. L'angiographie montrera si l'anévrysme intéresse uniquement le tronc brachio-céphalique ou s'il empiète sur la crosse. Il est fréquent de constater, pour cette forme, un épaissement considérable des parois avec imprégnation modeste de l'aire anévrysmale.

Le type de l'anévrysme est précisé ; on retrouve les deux aspects classiques : fusiforme et sacciforme. Nous en profiterons pour voir ensuite les formes spéciales.

L'angiographie se montre souvent très utile pour étudier les dilatations fusiformes qui saillent peu de l'ombre cardiovasculaire et dont les limites paraissent très floues et estompées sur les radiographies de profil. Elle fera parfois le départ de la dilatation aortique et du manchon de sclérose périanevrysmale.

— Dans les anévrysmes sacciformes, on distinguera divers types anatomiques suivant que la poche paraît sessile ou pédiculée avec une base d'implantation étroite. Dans de rares cas, il est possible de saisir l'imprégnation du collet anévrysmal.

Les anévrysmes multiples semblent peu fréquents pour peu que l'on se montre un peu exigeant, par contre on rencontre fréquemment une dilatation irrégulière de l'aorte, fusiforme par endroits, siège de bosselures en d'autres points.

STEINBERG et DOTTER ont rapporté un cas intéressant d'anévrysme double : une ectasie de la crosse qui s'opacifiait et une seconde masse sus-jacente ne prenant pas le contraste (à l'autopsie : anévrysme, à collet étroit, développé à partir de l'artère sous-clavière).

Anévrysme disséquant. — On ne trouve dans la littérature que peu d'angiographies relatives à cette forme. Le cas le plus classique est celui de GOLDEN : l'A.C.G. montra une aorte bien imprégnée, de calibre sensiblement normal et régulier, mais surmontée d'une ombre plus claire en cimier de casque. Cette voussure, libre de tout produit opaque, débütait de façon franche au niveau de l'origine des gros vaisseaux, comme si la dissection avait été bridée à cet endroit ; on sait pourtant qu'elle peut s'étendre aux vaisseaux nés de la convexité de la crosse. En arrière et en bas, cette ombre se poursuivait jusqu'au diaphragme.

L'auteur signale que l'A.C.G. doit être pratiquée en dehors d'une période aiguë et comme temps pré-opératoire.

— Nous avons rencontré un cas d'anévrisme fusiforme de toute l'aorte descendante (obs. IX) qui présentait sur les A.C.G. une image en double contour, mais où l'ombre centrale, celle de la lumière aortique, était nettement dilatée. Aussi pensons-nous qu'il s'agissait plus d'un anévrisme fusiforme avec sa gangue de médiastinite que d'un anévrisme disséquant ; rien dans le tableau clinique ne plaiderait d'ailleurs en faveur de cette dernière hypothèse.

SUSSMAN et BRAHMS ont rapporté un cas, très rare, d'opacification de l'aire de dissection.

— Enfin, l'angiographie est souvent la seule méthode capable de faire la preuve d'un *anévrisme du sinus de VALSALVA*.

II. — L'OPACIFICATION EST MÉDIOCRE

Dans les cas où la poche anévrysmale s'est très faiblement opacifiée, il ne reste que des *signes indirects*. Malheureusement, ces signes d'accompagnement ne sont nullement pathognomoniques et certains peuvent se rencontrer dans l'aortite spécifique sans anévrisme, d'autres dans les tumeurs du médiastin.

L'angiographie permet d'étudier les modifications de calibre de l'*aorte syphilitique*, ainsi que les irrégularités des parois au voisinage de la masse anévrysmale.

Les tumeurs médiastinales sont capables de refouler l'aorte mais n'en altèrent ni le calibre, ni les parois ; mais on sait que des irrégularités aortiques se voient dans certaines malformations congénitales du système cardiovasculaire. Malgré tout, cet examen n'apporte bien souvent aucun détail complémentaire aux examens cliniques, sérologiques et radiologiques simples pour le diagnostic d'aortite syphilitique.

D'autres signes indirects objectivent la compression des gros troncs veineux ou des vaisseaux pulmonaires. Ils sont, du reste, peu spécifiques des anévrysmes et nombre de tumeurs sont capables de donner de semblables altérations.

— La compression de la veine cave supérieure, avec un important reflux du produit de contraste dans la veine azygos, est assez fréquente dans les ectasies de l'aorte ascendante (36 % d'anévrisme dans les syndromes de compression de la veine cave pour EHRlich, BALLON et GRAHAM). Mais ROBB et STEINBERG la notent aussi dans les médiastinites chro-

niques, les thromboses, les tumeurs médiastinales et les tumeurs métastatiques. Les formations malignes auraient tendance à donner des images plus irrégulières avec des signes d'amputation.

Parfois, cette compression est haute, au niveau du tronc veineux brachio-céphalique ou de la veine sous-clavière. Dans certains cas, elle se traduit par un développement important des veines collatérales, bien visible sur les premiers clichés.

Bien souvent, ces phénomènes de compression provoquent un ralentissement circulatoire très marqué, on en sait les conséquences néfastes sur les résultats de l'A.C.G.

CHAVEZ, DORBECKER et CELIS ont rapporté un cas d'anévrysme du sinus de VALSALVA, visible à l'A.C.G., où la compression de l'infundibulum pulmonaire expliquait l'opacification retardée des cavités gauches.

— Les vaisseaux pulmonaires peuvent être aussi comprimés ou refoulés, mais en général sans autre altération, tandis que les tumeurs, malignes surtout, provoquent volontiers des oblitérations ou des altérations des contours vasculaires.

— Donc, du point de vue strictement diagnostic, ces modifications vasculaires peuvent apparaître comme d'importance secondaire.

III. — L'OPACIFICATION EST NULLE

Causes de l'échec : L'échec peut provenir des conditions anatomiques et circulatoires de l'anévrysme ou de la technique utilisée.

Il n'est pas rare de voir des anévrysmes de l'aorte thoracique résister à toutes les tentatives d'opacification alors que celle de l'aorte est parfaitement obtenue. La défaillance provient dans ce cas, de l'anévrysme lui-même. Cette absence d'imprégnation peut être le fait d'une poche remplie de caillots ou d'un collet trop étroit pour autoriser le passage d'un courant sanguin suffisant. L'anatomie pathologique nous apprend d'ailleurs que l'orifice peut être réduit à une simple fente.

Parmi les nombreux cas publiés, nous retiendrons l'observation de TAYLOR concernant un sujet porteur de multiples anévrysmes de la crosse aortique et d'une masse rétro-cardiaque qui érodait les corps vertébraux. Cette formation,

ne s'opacifiant pas, fut considérée comme une tumeur nerveuse ; à l'autopsie, on découvrit un volumineux anévrysme, rempli de caillots et communiquant avec la lumière aortique par un orifice très étroit.

L'échec peut enfin provenir uniquement de la *taille de l'anévrysme*. Malgré une bonne perméabilité au courant sanguin, la dilution du produit opaque peut être telle dans une poche de fort volume, que le doute persiste. On observe parfois une image de tonalité dégradée du collet à la périphérie, ou encore une image en double contour, d'interprétation difficile.

— Dans certains cas, la défaillance provient de la *technique utilisée*, l'excès de dilution du produit de contraste peut résulter d'une injection trop lente ou trop peu concentrée. Dans l'A.C.G., elle peut être due à un ralentissement de la circulation de retour par I.A., défaillance cardiaque et surtout compression de la veine cave supérieure par la masse anévrysmale.

B. VALEUR ET ROLE DE L'ANGIOGRAPHIE SES INDICATIONS

Nous avons vu, qu'un examen angiographique peut être indiqué dans deux intentions différentes. On peut faire appel au rôle diagnostique de cet examen ; dans d'autres cas on désire être renseigné de façon complète sur les conditions anatomiques et physiopathologiques d'un anévrysme certain. C'est sous ces deux aspects qu'il faut envisager le rôle de l'angiographie.

I. — ROLE DIAGNOSTIQUE

L'intérêt de l'angiographie dans le diagnostic différentiel des anévrysmes aortiques et des tumeurs du médiastin n'est plus à démontrer à l'heure actuelle. M. P. SANTY a insisté sur son importance, soulignée par le fait que les tumeurs pouvant simuler un anévrysme sont souvent une indication formelle de thoracotomie. De nombreuses publications ont

montré sa valeur ; elle autorise souvent une décision thérapeutique plus rapide, à ce titre son indication est largement justifiée.

Mais si le problème diagnostique se trouve entièrement résolu quand la poche anévrysmale s'imprègne, nous avons vu qu'il reste entier quand l'opacification est médiocre ou nulle, auquel cas seule la thoracotomie exploratrice peut trancher l'énigme.

Plus intéressants encore sont les cas où les examens cliniques, sérologiques et radiologiques présentent certaines discordances qui font hésiter le diagnostic. L'angiographie peut parfois les mettre d'accord. Nous allons voir qu'il y a des anévrysmes de diagnostic difficile, en comparaison du banal anévrysme chez un syphilitique connu.

a) La sérologie est négative.

On sait que la *syphilis cardio-vasculaire* peut s'accompagner de réactions sérologiques négatives. Le contexte clinique, les antécédents, les traitements antérieurs peuvent toutefois faire soupçonner la spécificité que l'on doit rechercher avec soin devant tout anévrysme. Nous avons vu que pour R. FROMENT un anévrysme vrai, sacciforme, est bien souvent une indication formelle de traitement anti-syphilitique.

— *Il existe cependant des anévrysmes non syphilitiques*, ils sont rares et l'on conçoit qu'en face d'une ombre anévrysmale chez un sujet jeune, le clinicien puisse demander l'épreuve angiographique.

STEINBERG, GRISHMAN et SUSSMAN rapportent quatre cas d'anévrysmes non syphilitiques chez des sujets de moins de 45 ans, bien mis en évidence par l'A.C.G. — L'athérome fut incriminé dans deux de ces cas, l'origine congénitale dans le troisième ; les auteurs assimilent le quatrième cas à un diverticule de traction.

De même, WEISS a publié un cas d'anévrysme congénital chez un enfant de 13 ans, se présentant comme une tumeur médiastinale et confirmée par A.C.G.

L'observation de MEYER et MONOD est similaire.

HELLINGSWORTH a signalé 4 cas d'*anévrismes traumatiques* où la radiographie simple avait décelé une masse appendue à l'aorte. L'A.C.G. permit le diagnostic et le traitement chirurgical très précoce que nécessite cette variété spéciale d'anévrysme.

HAUBRICH a également constaté un cas de double anévrysme disséquant de l'aorte descendante, apparu à la suite de traumatismes successifs.

— *Il existe, plus fréquemment peut-être, des anévrysmes non syphilitiques associés à une sténose aortique.* THOYER-ROZAT et PIEQUET citent le cas d'un malade de 68 ans, traité pour une ectasie aortique spécifique, malgré une sérologie toujours négative. Une A.C.G. révéla une sténose de l'isthme de l'aorte avec dilatactions sus et sous-jacentes ; cette coarctation avec anévrysme associé s'est donc présentée comme une forme purement radiologique sans signes cliniques. On peut en rapprocher l'observation de STEINBERG et SUSSMAN d'un cas d'anévrysme congénital de l'aorte descendante, sous-jacent à plusieurs rétrécissements de la portion horizontale.

Le plus souvent, la présence d'un anévrysme associé à une sténose aortique est une découverte lors de l'exploration angiographique pré-opératoire.

MM. P. SANTY, J. BRET et P. MARION ont publié un cas de sténose où cet examen montra, en plus de la fréquente dilatation de l'aorte ascendante, une dilatation en aval de la sténose. FACQUET, M. DURAND et PIEQUET rapportent l'observation d'une malade atteinte de sténose aortique, et chez laquelle l'examen radiologique avait décelé, au niveau du rétrécissement, une masse à contours peu arrondis, fortement calcifiée, ressemblant à une tumeur du médiastin. L'intervention chirurgicale devait se heurter à une poche de caractère nettement anévrysmal qui fut respectée — une A.C.G. faite par la suite opacifia cette masse tout en montrant la sténose.

D'une façon générale, il existe souvent, sinon un anévrysme, du moins une dilatation aortique en amont d'une coarctation. Le diagnostic peut en être facile si la sténose est connue cliniquement. Par contre, anévrysme et dilatation en aval sont plus mystérieux et restent souvent une découverte de l'angiographie.

Ces anévrysmes non syphilitiques restent rares et font l'objet de publications. C'est pour cette raison que *l'absence de signes cliniques et sérologiques de spécificité rend plus formelle l'indication de l'angiographie.*

— Certaines *malformations vasculaires* peuvent simuler l'anévrysme aortique ou B.C. : anévrysme congénital de la veine cave supérieure, aorte à droite avec diverticule sur la portion ascendante, ou encore dolicho-mégacarotide dont nous avons rencontré un cas (obs. XV).

B. G. GAY a rapporté le cas d'un hémangiome caverneux du médiastin supérieur pris avant l'A.C.G. pour un anévrysme B.C.

b) La sérologie est positive.

Un *anévrisme aortique syphilitique* peut être associé à une autre lésion. En témoigne par exemple le cas un peu spécial signalé par SUSSMAN, d'ectasie spécifique de l'aorte ascendante associée à une dilatation prononcée de l'artère pulmonaire.

On peut encore concevoir l'association d'un anévrysme et d'une tumeur du médiastin donnant cliniquement et radiologiquement l'impression d'un anévrysme double : GALLAVARDIN a rapporté un tel cas (kyste dermoïde). Le rôle de l'angiographie est alors évident.

— Une spécificité certaine n'est pas suffisante pour affirmer l'anévrysme. STEINBERG et DOTTER rapportent un cas de diagnostic délicat, avec sérologie positive ; il s'agissait, en définitive, d'un kyste dermoïde à parois calcifiées, pulsatile à la radioscopie.

II. — ROLE DE L'ANGIOGRAPHIE DANS L'ÉTUDE DES CONDITIONS ANATOMIQUES ET PHYSIOPATHOLOGIQUES

Le diagnostic d'anévrysme étant fait de façon certaine, avec ou sans le concours de la radiologie, il peut être indispensable de pousser l'investigation à la recherche de renseignements complémentaires. Cette expertise complète s'adresse plus particulièrement aux rares cas où une intervention chirurgicale a pu être envisagée sur l'anévrysme.

— Il ne nous appartient pas de discuter les indications, la voie d'abord et la technique chirurgicale utilisées. Celles-ci peuvent être conditionnées par le siège, la forme, la taille de l'anévrysme, la largeur du pédicule, l'épaisseur et la structure des parois, les conditions circulatoires à son intérieur, enfin les rapports avec les autres organes intra-thoraciques. La somme de ces différents facteurs locaux, compte tenu de l'état général et de l'âge du malade, permettra au chirurgien de poser l'indication. Pour notre part, nous nous bornerons à voir le rôle de l'angiographie.

Les *conditions anatomiques* ont été vues précédemment. L'extension exacte du processus pathologique est importante à connaître, en particulier au niveau du tronc brachio-céphalique où le type d'intervention est bien différent suivant que l'origine du vaisseau est ou non intéressée.

Le type de l'anévrysme et sa taille sont évidemment des facteurs dont la connaissance est indispensable. Dans le cas spécial d'anévrysme associé à une sténose aortique, la dilatation ne semble pas être une contre-indication opératoire, dans la mesure sans doute où la congruence des tranches de section est satisfaisante. L'angiographie permettra de prévoir certaines difficultés.

Les *conditions circulatoires et l'état des parois anévrysmales* sont deux facteurs peu dissociables dans l'expertise pré-opératoire comme dans le pronostic.

Il serait séduisant de penser qu'un anévrysme à parois épaisses, tapissées d'un important feutrage de lamelles fibrineuses adhérentes à la tunique interne, ou encore obstrué de caillots plus récents, puisse être d'un meilleur pronostic vital et opératoire qu'un anévrysme à parois minces, très pulsatile, à la limite de la rupture.

LERICHE fait cependant remarquer que l'anévrysme ne guérit pas tout seul et que le courant sanguin « ne se laisse pas tromper » par le blindage de parois ; il s'insinue entre les lamelles fibrineuses jusqu'à la paroi qui, sans cesse, sera distendue par la pression artérielle.

Il ne faut donc pas se laisser bercer par le fallacieux espoir que l'anévrysme puisse être exclu hémodynamiquement. La simple transmission des pressions, même sans irruption d'un flot systolique de sang dans la poche, suffit pour saper lentement la résistance pariétale.

— Malgré tout, le chirurgien doit pouvoir être renseigné le plus exactement possible sur l'état des parois, le contenu et les caractères de la circulation intraanévrysmale. Les méthodes angiographiques peuvent, dans une certaine mesure, rendre compte des *conditions hémodynamiques locales*.

Dans les *anévrismes sacciformes*, l'imprégnation est sous la dépendance de la pénétration et du brassage du sang à leur intérieur.

Ces deux phénomènes varient suivant les conditions anatomiques et la forme du collet, sans qu'il soit possible de les prévoir avant l'examen. En effet, il n'est pas apparu de façon évidente qu'il y avait un parallélisme entre la pulsatilité et l'expansion systolique d'une part, et la facilité d'imprégnation lors de l'angiographie d'autre part.

— D'une façon générale, on peut admettre que les anévrysmes anciens s'opacifient moins bien que les récents ; en fait, le problème est assez contingent.

— Un détail assez original, observé lors des angiographies, est le ralentissement causé par un anévrysme sur la circulation aortique ; malgré la dilatation, la circulation est

ralentie comme par un filtre ou un frein. Il est fréquent d'observer que plusieurs clichés successifs, pris à des intervalles de 2 à 4 secondes, ne présentent pas entre eux de différence notable du point de vue de l'opacification aortique.

Il arrive encore que cette stagnation se localise électivement dans la poche, cette *stase anévrysmale* individualise l'ectasie de façon très nette.

L'imprégnation des *anévrysmes fusiformes* est généralement simple et satisfaisante, mais la taille même de la dilatation peut induire des facteurs de perturbation. Ce fut le cas pour l'une de nos observations (obs. VIII) où l'anévrysme fusiforme a introduit un retard dans la circulation aortique : il s'est comporté hémodynamiquement comme un anévrysme sacciforme. La force du courant sanguin, arrivant dans une poche fusiforme de gros volume, est en quelque sorte brisée, comme une rivière traversant un lac.

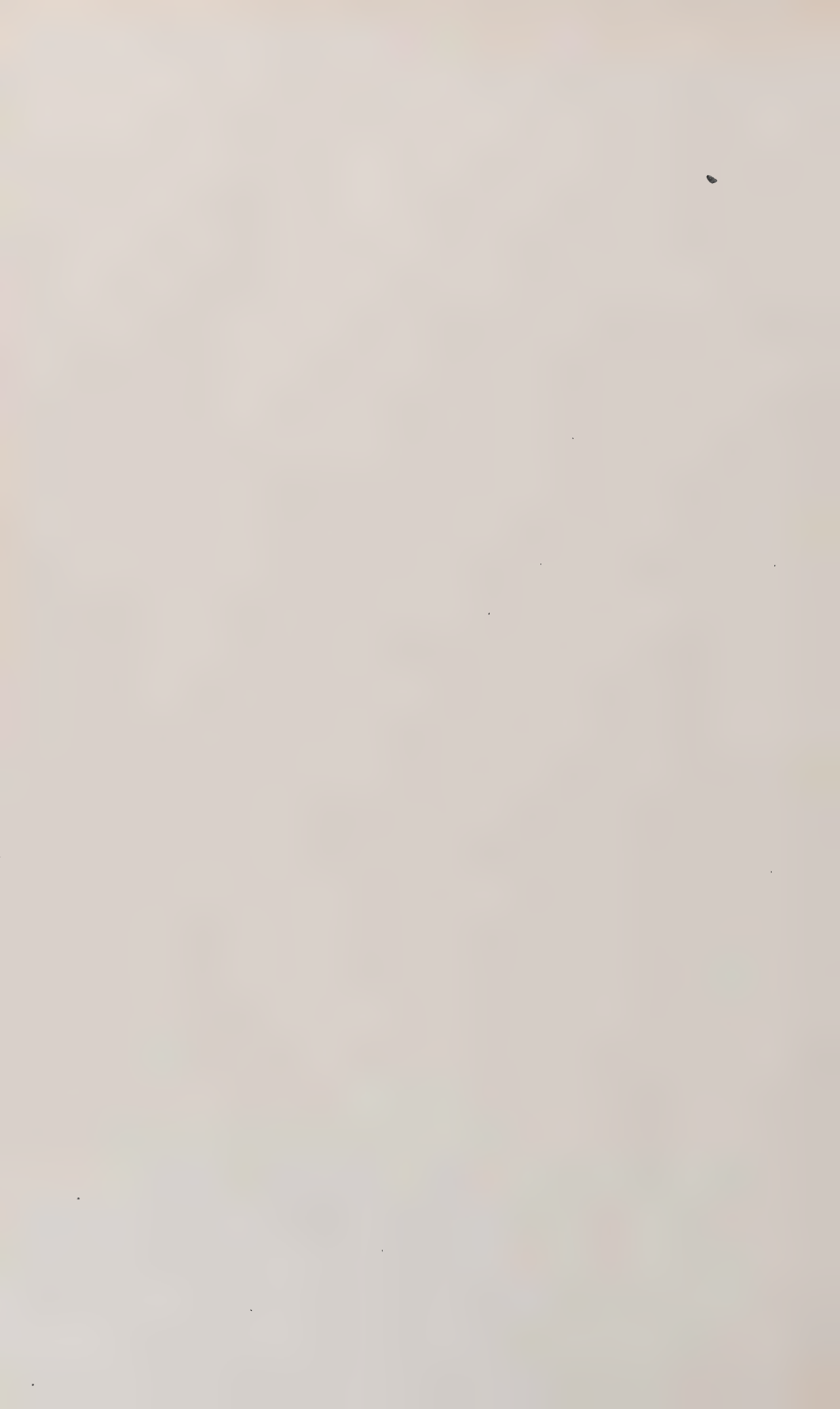
Si, au contraire, l'épaisseur des caillots adhérents aux parois est importante, la veine liquide en mouvement pourra conserver un calibre et un débit normal creusant son passage dans un véritable canal.

— *Le contenu de l'anévrysme* ne s'apprécie pas toujours aisément si la poche est mal opacifiée. En face d'une image irrégulière, grumeleuse, on pense aussi bien à la présence de caillots qu'à une mauvaise diffusion du produit iodé. Le doute persistera parfois.

— *L'état des parois* : ce n'est pas la paroi aortique propre que l'on apprécie sur l'angiographie, mais l'ensemble formé par les caillots anciens stratifiés, la paroi elle-même et la gangue périanévrysmale, sorte de tissu conjonctif dense, adhérent à la tunique externe. Il ne sera pas impossible d'en estimer l'épaisseur, la régularité.

Parfois, la présence de plaques d'athérome sera pour le chirurgien une indication de difficultés possibles lors d'une ponction ou d'une suture.

Enfin, l'angiographie appréciera les *conditions de la circulation intrathoracique*, en particulier la compression et la dilatation des troncs veineux qui sont fréquentes et représentent autant de dangers lors de l'intervention chirurgicale.



CHAPITRE VII

Observations

Nous avons recueilli 27 observations :

— 17 proviennent du Centre Lyonnais de Chirurgie Cardiovasculaire. Directeur Professeur P. SANTY.

Six d'entre elles concernaient des malades adressés par le Service du Professeur R. FROMENT.

— 7 observations nous ont été communiquées par la Clinique Médicale de Monsieur le Professeur R. FROMENT.

— 2 observations nous ont été confiées par Monsieur le Professeur CROIZAT.

— Une observation nous a été remise par Monsieur le Docteur J. PAPILLON.

Nous nous excusons de ne pouvoir faire qu'une analyse succincte de chacune d'elles.

Nous verrons en premier lieu les cas pour lesquels ont été pratiqués des examens angiographiques.

OBSERVATION I

MOR... Eugène, 54 ans. — *Anévrisme sacciforme de l'aorte ascendante. Sérologie positive. Atélectasie probable du L.S.D. A.C.G. pré-opératoire.*

Hospitalisé dans le service du Professeur R. FROMENT pour douleurs thoraciques et toux sèche apparues depuis deux mois.

Sérologie très positive.

Pr FROMENT : « L'inspection, la palpation et l'auscultation permettent de faire le diagnostic en dehors de toute radiologie. Foyer très net de frottements sus-sternaux droits, palpable avec foyer correspondant d'audition. Mouvement de translation d'ensemble du thorax à gauche. » Pas d'I.A.

Radiographie standard (Fig. 1). — Opacité triangulaire à base médiastinale, saillante à droite, à bords courbes, de densité très élevée. Au-dessus, ombre paratrachéale droite triangulaire, parsemée de bulles claires, « image du type atélectasique — aucun antécédent qui permette de penser à une bacillose ancienne — hésite d'autre part, à admettre le diagnostic de syphilis pulmonaire » (Pr R. FROMENT).

Radiographies de profil. — Opacité de la taille d'une orange siégeant dans la partie moyenne du médiastin antérieur. Dilatation de l'aorte.

Tomographies frontales. — Confirment la solidarité masse-aorte. Pas de calcification visible. Epaissement pleural au sommet droit et bulles claires.

Le malade passe dans le service du Pr P. SANTY.

A.C.G. par voie veineuse (MM P. MARION et J. PAPILLON) (Fig. 2). — Film 13 sec. Opacification satisfaisante de la masse. Sa partie externe est irrégulière, marécageuse. Son bord supérieur se continue directement avec la crosse.

Intervention (Dr P. MARION), 19-3-1953. — Masse anévrysmale qui a la forme d'un sein avec un mamelon saillant représentant le point le plus faible de la paroi anévrysmale. La base d'implantation est large, circulaire, atteignant en haut l'origine du tronc B.C., en bas, le cœur, en dehors le pédicule pulmonaire qui est refoulé en dedans ; l'aorte est également soufflée et fait saillie dans la plèvre gauche. Sur la partie droite, et postérieure, de l'anévrysme et dans la région intrapéricardique, il existe deux petites zones de moindre résistance où la paroi aortique paraît très mince.

L'anévrysme est enveloppé de polyéthylène. Décès le 19 au soir, dans l'anoxie progressive, pas d'hémorragie.

OBSERVATION II

Mme Cou... Charlotte, 50 ans. — *Enorme anévrysme de toute la crosse aortique avec extériorisation parasternale. Sérologie positive. Angiographies par voie veineuse, artérielle et ponction directe.*

Envoyée dans le service du Pr P. SANTY pour anévrysme. Douleurs dans l'épaule gauche et dyspnée. Apparition d'une masse parasternale gauche qui augmente de volume malgré le traitement.

Entrée en Juin 1950. — Grosse tumeur parasternale gauche en corne de rhinocéros, battante et expansion avec souffle systolique. Examen nerveux normal.

Sérologie très positive.

Radioscopie. — Grosse dilatation et déroulement de la crosse aortique voilée par de la médiastinite.

Radiographie standard. — Enorme dilatation aortique avec image en double contour sur le bord gauche ; pas de calcification.

Tomographies de profil. — Erosion importante du sternum. Tout le médiastin est occupé par la dilatation extrême de l'aorte.

Intervention 22-7-1950 (Dr P. MARION). — Ponction dans le quadrant supérieur gauche. La paroi est très épaisse et on a la surprise, lorsque le trocart a pénétré de ne pas voir le sang s'écouler. Nouvelle ponction dans le quadrant inférieur en direction du

sommet de la poche anévrysmale ; on arrive à trouver un étroit canal par où s'écoule du sang noirâtre. Coagulation. Suites simples. Sédation des douleurs.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et PAPILLON). — Cliché 8 sec. : opacification de faible teinte, d'une énorme poche anévrysmale, bordée d'une ombre moins dense, peut-être due à un épaississement des parois.

Aortographie par voie rétrograde (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — La sonde a été introduite dans la carotide externe. Cliché 3 sec. Mauvaise imprégnation de la crosse aortique, l'aorte descendante est cependant visible à travers l'ombre cardiaque. Le contraste éliminé par l'aorte et l'artère sous-clavière droite n'a pas pénétré dans l'anévrysme.

Ponction directe de l'anévrysme. — La masse s'imprègne insuffisamment ; pas de passage du produit iodé dans l'aorte.

La malade a subi par la suite 2 autres interventions (mise en place d'umbrellas) avec suites bonnes. Décès quelques mois plus tard par rupture.

L'A.C.G. par voie veineuse semble dans ce cas avoir donné les meilleurs résultats.

OBSERVATION III

MON.... André, 59 ans. — *Anévrysme sacciforme de l'aorte ascendante. Sérologie positive. Echec de l'A.C.G.*

Envoyé par le service du Pr FROMENT pour anévrysme. Nie toute spécificité. Découverte en Janvier 1952, à l'occasion d'une bronchite, d'une ectasie aortique ; aucun S. F. net, mais le malade évite tout effort, amaigrissement important.

A l'entrée dans le service du Pr SANTY, 9-2-1953 : battements aortiques au-dessus du manubrium sternal ; élévation systolique du larynx ; souffle systolique de base ; examen nerveux négatif. *Sérologie très positive.*

Radiographie standard.

Masse arrondie, sus-hilaire droite, sans calcification ; anévrysme probable de l'aorte ascendante.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON) cliché 10 sec. (fig. 3). — L'aorte ascendante est opacifiée, fortement dilatée. Son bord droit à l'union de la portion ascendante et horizontale présente une coudure. A ce niveau, se greffe une opacité arrondie du volume d'une orange, mais qui ne prend pas le contraste.

A l'occasion d'un 2^e séjour, découverte d'un néoplasme du sigmoïde. Le malade refuse l'intervention.

En conclusion : échec de l'A.C.G.

OBSERVATION IV

EFR..., 53 ans. — *Anévrysme sacciforme pédiculé de l'aorte ascendante, ayant simulé un kyste hydatique. Par la suite extériorisation. Sérologie positive. Atélectasie. A.C.G. Opacification.*

Hospitalisé en 1946, dans le service du Dr PALIARD où fut découverte une tumeur du médiastin antérieur. La notion d'un

séjour en Tunisie avait fait penser au kyste hydatique. Le malade refusa la thoracotomie exploratrice. Nouvelle hospitalisation en 1952 motivée par l'apparition de douleurs thoraciques, dysphonie, tuméfaction sternale.

Entrée dans le service du Pr P. SANTY, Mai 1952. Tuméfaction sternale avec battement et expansion systolique, souffle systolique. Sérologie très positive.

Radiographie standard (fig. 4).

Opacité hilaire droite, semi-circulaire, de la taille d'une orange, à bords réguliers et nets, à tonalité homogène. Pas de calcification. La portion horizontale de la crosse est peu nette, noyée dans une opacité floue. Déviation prononcée de la trachée à droite. Condensation de la partie supérieure du champ pulmonaire droit avec léger pincement costal : atélectasie du L.S.D.

Radiographie de profil (fig. 5). — Opacité du tiers supérieur du médiastin antérieur, la limite inférieure est nette, de type scissural.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et PAPILLON. — Cliché 12 sec. : apparition d'une belle image arrondie sus-hilaire droite et qui semble communiquer avec l'aorte par un collet étroit. Sur les clichés plus tardifs, persistance du produit iodé dans la poche.

Cet anévrysme qui semble pourtant pédiculé à l'extrême se remplit bien et se vide très lentement. Exemple typique de stase anévrysmale.

Le malade a été traité médicalement.

OBSERVATION V

Pom... Louis, 68 ans. — *Anévrysme sacciforme de l'aorte ascendante. Sérologie positive. A.C.G. Compression de la veine cave supérieure.*

Envoyé pour anévrysme (découvert à la radioscopie) malgré le traitement médical apparition d'une voussure thoracique. Aggravation de la dyspnée et des douleurs.

Entrée dans le service du Pr SANTY, Février 1953. — Dyspnée d'effort. Légère cyanose. Voix bitonale. Poche anévrysmale extériorisée dans le 2^e espace i. c. gauche avec expansion systolique. Petit souffle d'I. A. Sérologie très positive.

Radiographie standard (fig. 7).

Saillie de l'aorte ascendante. Enorme opacité arrondie de 12 cm. de diamètre, occupant le siège du genou aortique remontant jusqu'à la clavicule. Opacité de la partie supérieure du champ pulmonaire gauche. Atélectasie ?

Radiographie de profil (fig. 8). — Masse arrondie occupant la partie supérieure du médiastin antérieur, à bords nets. Calcifications pariétales dans sa partie inférieure. De densité homogène. La portion horizontale de la crosse est peu visible et présente des calcifications sur son bord supérieur.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et PAPILLON) (fig. 9). Film à 2 sec. : importante compression de la veine cave supérieure ne laissant passer qu'un mince filet de substance opaque.

Sur les autres clichés : faible opacification de la masse.

Intervention (Dr P. MARION) : pose de 2 umbrellas de Colt dans l'anévrysme par voie transcutanée. Suites simples.

OBSERVATION VI

PLA... Louis, 57 ans. — *Anévrisme de l'aorte ascendante et de la portion horizontale. Sérologie positive. Echec partiel de l'aortographie.*

Envoyé par le Service du Professeur R. FROMENT. Anévrisme découvert en mars 1950 et traité médicalement.

Entrée dans le Service du Pr P. SANTY. Mai 1951. — Cyanose des lèvres. Dilatation des veines superficielles du thorax et du bras gauche. Paralysie récurrentielle gauche. Sérologie très positive.

Radiographie standard (fig. 10). — Opacité ovoïde à grand axe vertical, du volume d'un melon, siégeant dans le médiastin supérieur, à bords nets et réguliers, important refoulement trachéal chéal à droite.

Aortographie rétrograde à la sonde (Docteurs P. MARION et J. PAPILLON). — La sonde est introduite par l'artère thyroïdienne supérieure droite :

a) Essai d'introduction d'un trocart qui est arrêté dans le tronc B.C. ; on n'insiste pas.

b) Introduction d'une sonde en matière plastique dans laquelle est injectée une petite quantité de diodone. En radioscopie, on repère la sonde au niveau des valvules sigmoïdes. Sur le cliché de contrôle, elle est toujours en place.

Clichés 3 sec. et 4 sec. (fig. 11). — La sonde s'est déplacée sous l'effet de l'injection sous pression ou de la circulation sanguine. Cependant image fusiforme bilobée de la crosse aortique ; mais pas d'imprégnation de la poche anévrysmale. Sur le cliché à 4 sec., apparition d'une grosse tache arrondie due à la réplétion d'une poche anévrysmale ou à une aorte flexueuse vue en coupe. La persistance de cette tache opaque à la 8^e sec. est en faveur de la première hypothèse.

Intervention le 6-6-1951. — Mise en place d'une umbrella de petite dimension.

22-6-1951 : grosse hémorragie. 25-6-1951 : décès.

OBSERVATION VII

TIL... Joseph, 49 ans. — *Anévrisme sacciforme de la portion horizontale. Sérologie positive. Aortographie rétrograde à la sonde. Hémiplegie droite transitoire. Erosion osseuse.*

Envoyé par le Dr P. MARION. Découverte d'une sérologie positive en 1949 et d'une dilatation aortique. Traitement médical. Augmentation des douleurs depuis Octobre 1949.

Entrée : Voussure à la partie haute du thorax, avec frémissement.

Radiographie standard (fig. 12). — Opacité ovale à grand axe vertical, occupant le médiastin supérieur, débordant symétriquement des deux côtés. De tonalité homogène, élevée.

O.A.G. — Opacité rétrosternale d'interprétation difficile.

Profil. — Erosion du bord interne du sternum.

Tomographies frontales. — Pas de plan de clivage entre la tumeur et l'aorte.

Aortographie rétrograde, par la carotide externe droite (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — L'interprétation est difficile :

1) Reflux du diodrast en grande partie dans la sous-clavière avec reflux discret dans une poche anévrysmale.

2) Interprétation : le reflux aortique est simplement localisé dans une aorte normale et la tumeur est une tumeur du médiastin.

Aortographie par la carotide externe (fig. 13) (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — Cette fois-ci, le trocart a été poussé dans l'anévrysme. Très bonne visibilité de la poche anévrysmale.

Par la suite, le malade fait une *hémiplégie droite* transitoire, avec aphasie et paralysie faciale de type inférieur.

Décès le 26 Mai 1950.

A l'autopsie : énorme sac anévrysmal, d'un volume de 150 cc, ayant provoqué une érosion du bord gauche de la face endothoracique du sternum. Peu de caillots organisés à son intérieur.

OBSERVATION VIII

Mme MEN..., 55 ans. — *Anévrysme fusiforme de la portion horizontale de la crosse. Sérologie positive. A.C.G. : belle opacification.*

Envoyée dans le Service du Pr P. SANTY pour anévrysme découvert 2 mois auparavant sur une radiographie faite à l'occasion d'une dysphonie avec paralysie récurrentielle gauche. Sérologie positive.

A l'entrée : Battements aortiques perçus au-dessus de la fourchette sternale. Pas de frémissement, souffle systolique sur le bord gauche du manubrium sternal.

Radiographie standard (fig. 14). — Grosse opacité du médiastin supérieur. A droite son bord est fusiforme, net. A gauche, saillie arrondie de 10 cm de diamètre.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 15). — Sur le cliché 12 sec. : belle imprégnation de la crosse aortique, anévrysme fusiforme de la portion horizontale à contours réguliers.

Sur aucun cliché, même très tardif, on ne voit l'aorte descendante. Mais les pouls fémoraux sont bien perçus au doigt et il n'y a pas d'hypertension des membres supérieurs. Cette absence d'imprégnation est donc la conséquence d'un retard d'évacuation de la poche anévrysmale qui se comporte hémodynamiquement comme un anévrysme sacciforme.

OBSERVATION IX

BAZ... Joseph, 51 ans. — *Anévrysme fusiforme de l'aorte descendante. Sérologie positive. Aortographie rétrograde : image en double contour.*

Nombreux séjours dans le Service du Pr R. FROMENT entre 1951 et 1953, pour un syndrome angineux et des douleurs de type intercostal rapportés à une aortite syphilitique ancienne. *Sérologie positive.*

Radiographie standard. — 1946 : dilatation fusiforme de l'aorte descendante. 1947 et 1951 : accentuation du volume de l'ectasie.

Profil : décalcification assez nette des 5^e et 6^e vertèbres dorsales avec angulation à leur niveau, à peu près en regard de l'ectasie. Erosion osseuse ?

Le malade entre dans le Service du Pr P. SANTY : Décembre 1950.

Aortographie par voie rétrograde (Dr P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 16). — Introduction dans la carotide externe d'une petite sonde en matière plastique poussée jusqu'au plancher sigmoïdien.

Cliché 3 sec. : La sonde a décrit une spirale dans l'aorte ascendante et s'est arrêtée sur le plancher sigmoïdien. L'aorte ascendante a un calibre régulier mais dilaté. Dilatation fusiforme de toute l'aorte descendante, mais on distingue deux opacités superposées :

1) Opacité centrale dense fusiforme.

2) Opacité périphérique moins dense, très large, englobant la première. Elle semble due à une coque péri-anévrysmale et non à un anévrysme disséquant.

Par la suite, le malade quitte le service.

OBSERVATION X

LAH..., 60 ans. — *Anévrysme fusiforme de l'aorte descendante. Sérologie positive. Erosions vertébrales. A.C.G. : belle opacification.*

Entré dans le Service du Pr P. SANTY, en Septembre 1953, pour une image pulmonaire anormale découverte lors d'un examen systématique. Aucun antécédent. Nie la spécificité. *Sérologie positive.*

Radioscopie. — Battements systoliques de la masse.

Radiographie standard. — Opacité arrondie, accolée au médiastin entre l'image de la crosse aortique qu'elle masque et le point G. Ses bords sont flous. Pas de saillie de l'aorte ascendante.

Radiographie de profil (fig. 17). — Dilatation fusiforme des deux tiers supérieurs de l'aorte descendante, à bords flous. Erosion de deux corps vertébraux.

A.C.G. (Drs P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 18). — Cliché 14 sec. : très belle opacification d'un gros anévrysme fusiforme de toute l'aorte descendante, développé surtout aux dépens de la paroi antérieure. En-dessous, l'aorte retrouve un calibre normal.

Le malade a été traité médicalement.

OBSERVATION XI

AUG... Alphonse. — *Anévrysme extériorisé du tronc B.C. Sérologie ? Aortographie à contre-courant : bonne opacification.*

Envoyé pour anévrysme artériel. Tuméfaction sus-claviculaire droite apparue en Février 1950. Augmentation rapide de volume en 48 heures.

Entrée dans le Service du Pr P. SANTY (Septembre 1950). — Tuméfaction pulsatile sus-claviculaire droite. Pas d'expansion systolique. Luxation de la clavicule droite. Syndrome de Claude Bernard Horner à droite. Dyspnée.

Radioscopie. — Opacité d'allure anévrysmale au-dessus de la crosse aortique.

Radiographie standard. — Crosse aortique dilatée, à parois calcifiées. Opacité para-trachéale droite à bord externe convexe, étendue du hile à la base du cou. Forte scoliose de la trachée à convexité gauche. Fracture par érosion de la clavicule droite.

Tomographies frontales. — Bonne visibilité de la carotide primitive gauche et des calcifications du genou aortique. Ectasie du tronc B.C.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — Compressions des gros troncs veineux. Imprégnation d'un réseau de veines collatérales dilatées. La veine cave supérieure n'est pas visible. Pas d'imprégnation aortique.

Aortographie à contre-courant (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 19). — L'injection est faite à partir de l'artère axillaire droite. Très bonne opacification de la poche anévrysmale sur les clichés 2, 3, 4 sec.

Intervention, 19-9-1950 (D^r P. MARION). — Mise en place d'umbrellas.

13-10-1950 : Rupture spontanée de l'anévrysme. Décès.

OBSERVATION XII

DES... Edmond, 43 ans. — *Anévrysme sacciforme du tronc B.C. Echec de l'A.C.G. Aortographie rétrograde : bonne opacification mais hémiplegie gauche.*

A l'entrée dans le Service du Pr P. SANTY. — Voussure thoracique parasternale droite. Ni souffle, ni frémissement, ni expansion à ce niveau. Pouls droit plus faible. La sérologie n'a pas été retrouvée.

Radiographie standard. — Opacité paratrachéale droite à bord externe convexe. Déviation trachéale à gauche. Saillie de la crosse aortique.

Profil. — Opacité rétrosternale.

O.A.D. — Erosion de la face endothoracique du manubrium sternal.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — *Cliché 1 et 2 sec.* : compression de la veine cave supérieure. *Cliché 7 sec.* : l'aorte est opacifiée. Tache irrégulière au centre de l'anévrysme, de tonalité variable suivant les clichés, mais ne dessinant jamais nettement la poche.

Aortographie rétrograde (D^r P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 20). — L'injection a été pratiquée par une sonde introduite par la carotide externe et poussée jusqu'à l'origine de la carotide primitive. Opacification très nette d'une poche anévrysmale piriforme. Mais suites troublées : hémiplegie gauche et complication pulmonaire.

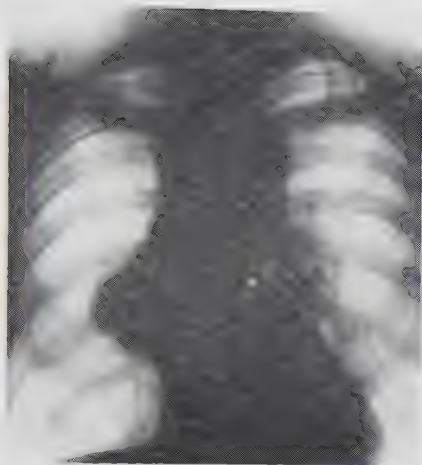


FIG. 1. — *Observation I.*



FIG. 2. — *Observation I.*

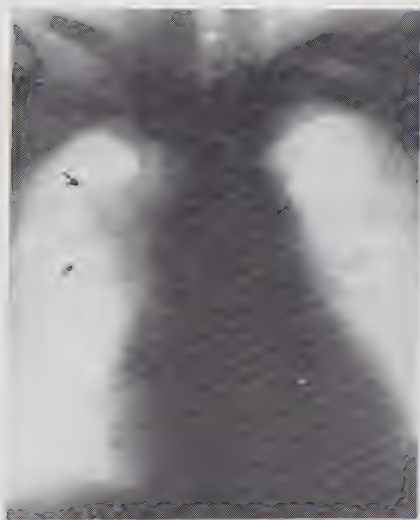


FIG. 3. — *Observation III.*



FIG. 4. — *Observation IV.*

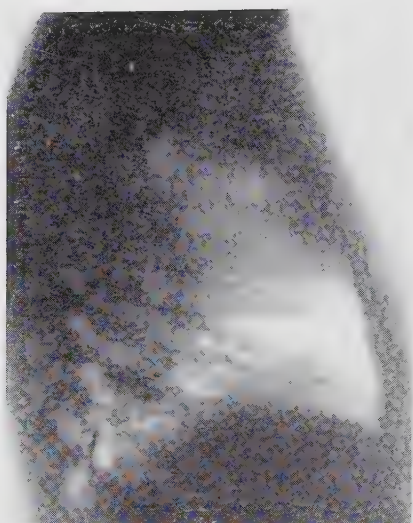


FIG. 5. — *Observation IV.*

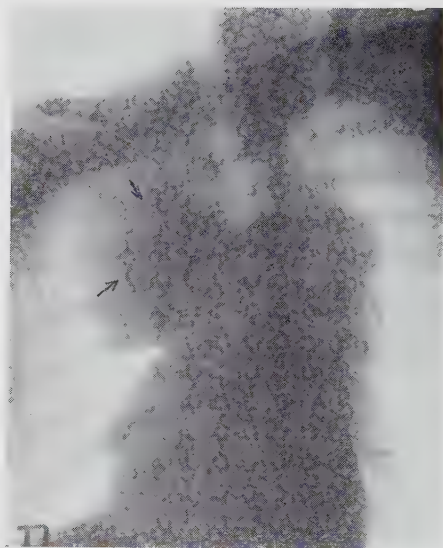


FIG. 6. — *Observation IV.*

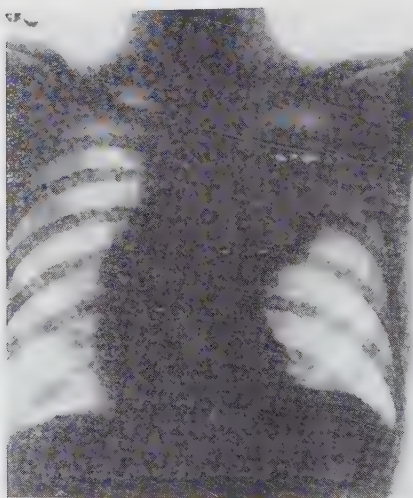


FIG. 7. — *Observation V.*

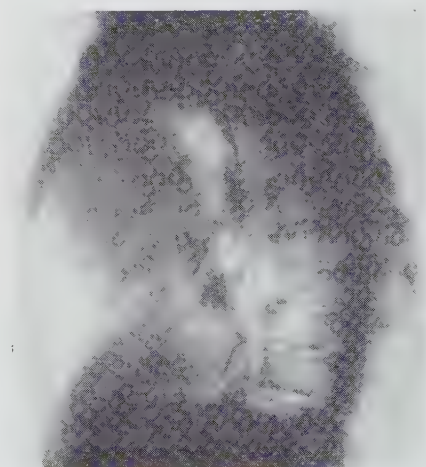


FIG. 8. — *Observation V.*

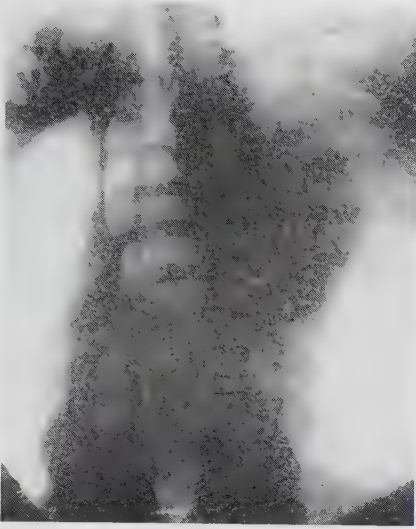


FIG. 9. — *Observation V.*



FIG. 10. — *Observation VI.*



FIG. 11. — *Observation VI.*

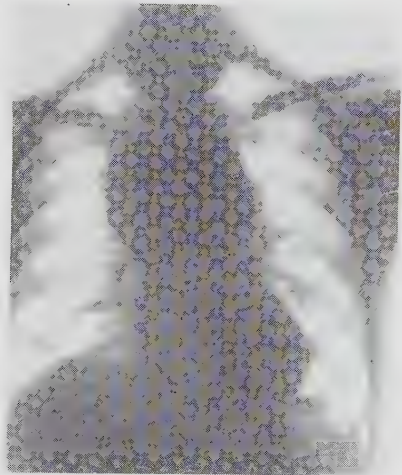


FIG. 12. — *Observation VII.*



FIG. 21. — *Observation XIII.*



FIG. 22. — *Observation XIV.*

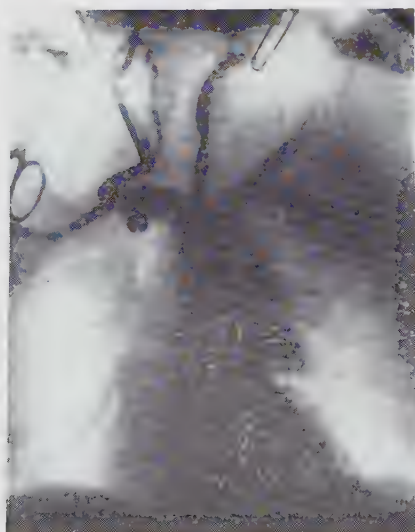


FIG. 23. — *Observation XV.*

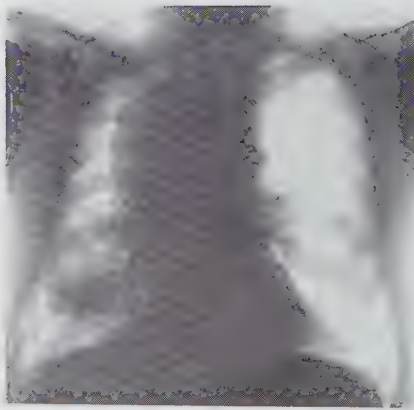


FIG. 24. — *Observation XX.*



FIG. 25. — *Observation XX.*

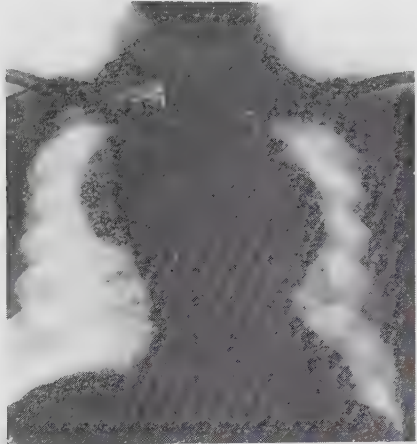


FIG. 26. — *Observation XXVII.*

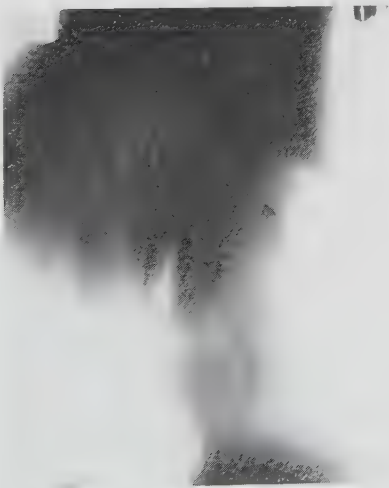


FIG. 27. — *Observation XXVII.*



FIG. 28. — *Observation XXVII.*

**Intervention* (D^r P. MARION), 13-11-1951. — Libération progressive de l'anévrisme. La paroi de la poche semble très mince et on cesse la libération au tiers interne de la clavicule. A ce niveau, on a l'impression d'une rupture intrapériostée, au cours d'une manœuvre de traction sur le sternum, grosse hémorragie en jet. Hémostase. Fermeture après avoir mis une bande de cellophane au contact du pôle supérieur de l'anévrisme.

Suites bonnes : Sédations des douleurs, mais persistance d'une fistule purulente.

En 1954 : Extraction d'une bande de cellophane. La fistule se tarit. Le malade va bien et ne souffre plus.

OBSERVATION XIII

Mme GUI... Clarisse, 52 ans. — *Anévrisme en amont d'une sténose aortique. Sérologie positive. Diagnostic par A.C.G. et aortographie rétrograde.*

Découverte d'une ectasie aortique en Octobre 1948. *Sérologie très positive.*

Entrée dans le Service du D^r R. FROMENT, Décembre 1949. — Expansion thoracique visible et palpable.

Radioscopie. — Masse latéromédiastinale gauche, nettement battante mais sans expansion, qui paraît pédiculée et rattachée à l'aorte.

Radiographie standard. — Masse arrondie au niveau du hile gauche, à bords nets et réguliers, sans calcification.

La malade est adressée dans le service du P^r SANTY.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON) (fig. 21). — Incidence O.A.G. Dilatation de l'aorte ascendante de la portion horizontale et du début de la descendante. Au-dessous arrêt brusque. Il semble bien s'agir d'un anévrisme en amont d'une coarctation aortique.

Cette hypothèse sera confirmée plus tard par des *aortographies rétrogrades*.

OBSERVATION XIV

Mme BAR..., 51 ans. — *Métastase sternale pseudo-anévrysmale d'un néoplasme thyroïdien. A.C.G. Ponction directe.*

A l'entrée dans le service du P^r SANTY, mars 1952 :

1° Goitre volumineux avec petit nodule dur non fixé.

2° Tumeur sus-sternale de consistance ferme, douloureuse à la palpation avec battements et souffle systolique. Pas d'adénopathie perceptible.

A.C.G. (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — *Cliché 7 sec.* : opacification de l'aorte. Le tronc B.C. est visualisé sur une longueur de 2-3 travers de doigt mais s'estompe vite, sa continuité avec l'artère sous-clavière n'est pas nettement visible. La masse tumorale n'est pas opacifiée. Rien ne permet d'affirmer ou d'infirmer que la tumeur sterno-claviculaire représente une ectasie vasculaire. On propose des angiographies rétrogrades.

Urographies : aucune image pouvant faire suspecter une^a néoformation rénale.

Angiographies par ponction directe de la tumeur (fig. 22). — Imprégnation irrégulière, mouchetée de la tumeur. Pas d'opacification de l'aorte ou des gros vaisseaux.

Par la suite, cette tumeur se révéla être une métastase sternale d'un néoplasme thyroïdien.

OBSERVATION XV

Mme CHA... Marie, 64 ans. — *Dolichomégacarotide simulant un anévrisme du tronc B. C. Diagnostic angiographique.*

Entrée dans le service du Pr P. SANTY en Juin 1951. Depuis 10 ans tumeur à la base du cou, battante, avec expansion et souffle systolique. Dyspnée d'effort, Souffle systolique à droite du manubrium sternal. Retard et inégalité des pouls radiaux. T.A. = 18/9 à gauche, 16/8 à droite.

L'examen sérologique n'a pas été retrouvé.

Aortographie rétrograde (D^{rs} P. MARION et J. PAPILLON). — La sonde est introduite par la carotide externe droite.

Cliché N° 8 (fig. 23). — Grosse dilatation du tronc B.C. La carotide primitive droite et l'artère sous-clavière au niveau de leur origine, sont anormalement longues, et décrivent des boucles.

En conclusion, dolichomégacarotide.

OBSERVATION XVI

Co... Charles, 67 ans. — *Tumeur broncho-pulmonaire au contact de la crosse aortique avec tuméfaction sternale. Diagnostic par A.C.G. et biopsie sternale.*

Entre dans le service du Pr SANTY en Septembre 1954. Apparaît en Juin 1954 de douleurs thoraciques et névralgies cervico-brachiales gauches. En Août, sur le bord gauche du sternum apparaît une petite tumeur dure et douloureuse à la pression. Sérologie négative. Examen cardio-vasculaire négatif.

Radioscopie. — Ombre paramédiastinale gauche, se superposant à la crosse aortique, sans battement.

Radiographie standard. — Ascension de la coupole diaphragmatique gauche. Tuméfaction du médiastin gauche, bien limitée, sans calcification, refoulant la trachée à droite.

Profil. — La tumeur est à topographie antérieure. Les contours en sont mal définissables, mais il est pourtant possible de la distinguer de l'image aortique.

Bronchoscopie, 3-9-54. — Zone rouge œdématiée, paraissant moëlle au toucher. Le simple contact fait saigner. On demande la confirmation angiographique.

A.C.G. 20-9-54. — Pas d'anomalie aortique. Pas de remplissage de la tuméfaction. On peut donc éliminer l'origine vasculaire.

Tomographie. — Topographie très antérieure de la tumeur. Avec sur un plan de coupe une petite image aérique.

Biopsie de la tuméfaction sternale = Epithélioma para-malpigien spino-cellulaire.

OBSERVATIONS SANS EXAMEN ANGIOGRAPHIQUE

OBSERVATION XVII

Bou... Joseph, 54 ans. — *Anévrysme de l'aorte descendante. Sérologie positive. Intervention.*

Hospitalisé dans le service du P^r R. FROMENT pour ectasie aortique découverte depuis un an. Sérologie très positive. Traitement médical.

Radiographie standard. — Très grosse ectasie de la portion horizontale donnant une image à double contour = une zone centrale arrondie, très opaque, entourée d'une aire moins sombre allongée verticalement.

Les *tomographies* confirment la dilatation aortique. L'augmentation progressive du volume de l'anévrysme fait poser une indication formelle d'intervention.

Le malade est adressé dans le service du P^r SANTY.

Intervention 9-7-49 (D^r P. MARION). — Enorme anévrysme de l'aorte descendante qui débute au niveau de la crosse qui est dilatée et descend presque au ras du diaphragme. C'est une vaste poche qui bat faiblement.

Introduction d'un mètre cinquante de fil (impossibilité d'en introduire plus). Electrocoagulation.

Suites simples. — Disparition des douleurs thoraciques.

Une radiographie faite avant la sortie montre que le fil est entièrement dans l'aorte abdominale au niveau de la bifurcation.

Le malade est mort au *printemps* 1952.

OBSERVATION XVIII

Mme Rou... Rose, 64 ans. — *Anévrysme extériorisé de l'aorte ascendante. Sérologie positive. Calcifications liminaires.*

Envoyée par le D^r GALLAVARDIN pour ectasie en voie de fissuration.

Apparition en 1940 d'une saillie pulsatile dans le 4^e espace I.C. Droit qui reste stationnaire jusqu'en 1950. En 1953, augmentation de volume. Ecchymose. Hémorragie.

Entrée dans le Service du P^r R. FROMENT, Juillet 1953. — ectasie parasternale droite qui saigne légèrement. Pulsatile, expansive, avec souffle systolique.

Sérologie positive.

Radiographie standard. — Enorme saillie hémisphérique sur le bord droit du médiastin, avec aspect en double contour.

Profil. — La masse se projette sur le médiastin moyen. Calcifications liminaires très nettes. Au centre de l'opacité, foyer concentrique de calcifications : collet anévrysmal ou anneau aortique calcifié.

OBSERVATION XIX

Go... Charles, 54 ans. — *Anévrysme fusiforme de l'aorte ascendante. Sérologie positive.*

Envoyé pour grosse aorte dans le service du Pr R. FROMENT. Apparition depuis 5 mois d'une dyspnée d'effort et de pulsations sur le bord droit du sternum. Découverte de l'anomalie aortique lors d'un examen systématique.

A l'entrée : Battements dans le 3^e espace I.C. gauche, gros souffle diastolique. Sérologie positive.

Radiographie standard. — Calcifications en coquille de l'ascendante sur 3-6 cm. En oblique antérieur gauche soufflure de l'aorte ascendante. Il semble plus s'agir d'une dilatation diffuse que d'une ectasie vraie avec collet. Le Pr R. FROMENT admet l'ectasie vraie de l'aorte, mais sans collet et par conséquent, non justiciable, en principe, d'un traitement chirurgical.

Tomographies. — Les calcifications sont mieux visibles.

OBSERVATION XX

DER..., 64 ans. — *Anévrysme de la crosse aortique. Simulant une tumeur thyroïdienne. Atélectasie. Rupture spontanée.*

Adressé au Dr J. PAPILLON par le Dr GALY. Découverte, à l'occasion d'une grippe avec manifestation asphyxique d'une masse médiastinale. Depuis : dyspnée, toux.

Radiographie standard (fig. 24). — Volumineuse opacité paratrachéale droite, à contours arrondis, nets. Refoulement de la trachée à gauche. Pas de calcification visible.

A la base droite, opacité en nappe siégeant dans le lobe inférieur. Atélectasie probable partielle du L.I.D.

Tomographie (fig. 25). — Masse arrondie refoulant la trachée et la bronche souche droite, comprimant la bronche lobaire inférieure droite.

Cette tumeur fut considérée comme d'origine thyroïdienne. Quelques jours plus tard, le malade faisait une rupture d'anévrysme.

OBSERVATION XXI

Mme Mou... Hortense, 42 ans. — *Anévrysme sacciforme de l'aorte ascendante. Diagnostic radiologique et sérologie positive.*

Entre dans le service du Pr FROMENT avec un tableau de compression médiastinale d'apparition récente. Aggravation rapide de la dyspnée. Il ne semble pas s'agir d'un anévrysme. Pas de signe clinique de spécificité. Néof ormation primitive du type lymphome ? On s'oriente vers une hémopathie (splénomégalie légère).

Radioscopie. — Masse pulsatile du médiastin antérieur, non mobile à la déglutition

Sérologie très positive.

Radiographie de profil. — Masse médiastinale antérieure.

Tomographie. — Cette masse semble bien être rattachée à l'aorte.

OBSERVATION XXII

Mme PIR... Leidie, 60 ans. — *Anévrysme sacciforme de la crosse et dilatation cylindrique de l'aorte descendante. Extériorisation. Sérologie positive.*

Déjà hospitalisée pour tumeur sternale apparue il y a 5 ans. Sérologie très positive. Traitement anti-spécifique.

Entrée dans le service du Pr R. FROMENT (30-10-50). — Masse sternale animée de battements. Dyspnée. Toux. Expectoration sanglante. Inégalité des pouls radiaux. Souffle systolique précordial.

Radiographie standard. — Dilatation anévrysmale à développement gauche, hémisphérique, de la taille d'une grosse orange. Cercle calcifié rétrosternal : sa densité fait plus penser à une calcification vasculaire qu'à une calcification osseuse. (Dr GALLAVARDIN).

Film en O.A.D. — La calcification rétrosternale semble être le pourtour du manubrium sternal érodé en son centre.

Radioscopie (Dr GONIN). — Pas de signe d'atélectasie. Œsophage refoulé à droite et en arrière avec dilatation au-dessus de la crosse et rétrécissement en-dessous. La bouillie barytée stagne plusieurs minutes. Il existe évidemment une ectasie mais aussi une dilatation cylindrique diffuse de l'aorte descendante.

Sérologie positive.

OBSERVATION XXIII

LAM... Séraphin, 46 ans. — *Anévrysme de la portion horizontale. Dilatation de l'aorte ascendante. Sérologie positive. Atélectasie partielle du L.I.G.*

Découverte d'une grosse aorte lors d'un examen systématique. Adressé dans le service du Pr R. FROMENT où il est traité pour anévrysme.

Entre dans le service du Pr CROIZAT en Novembre 1949. Légère cyanose. Circulation thoracique collatérale. Pas de battement aortique perceptible. Souffle diastolique de base.

Sérologie positive. — Petit épanchement pleural gauche purulent ponctionné.

Radiographie standard. — Légère saillie de l'aorte ascendante. Grosse dilatation du genou aortique. Légère calcification. Déviation trachéale droite. Comblement du sinus gauche.

Tomographie. — Sur les plans moyens et antérieurs, image triangulaire très dense. Atélectasie zonaire du L.I.G. Entourée d'images bulleuses.

OBSERVATION XXIV

Piz... Berthe, 45 ans. — *Dilatation sacciforme de l'aorte ascendante. Sérologie positive. Calcifications liminaires.*

Déjà hospitalisée et traitée pour dilatation aortique. Augmentation de la toux, de la dyspnée, de la dysphagie. Petite hémoptysie.

Entre dans le Service du Pr R. FROMENT (Mai 1951). — Foyer de battements dans le 2^e espace I.C. sans expansion, souffle systolique de base, sérologie positive.

Radioscopie. — Anévrysme fusiforme de l'aorte ascendante.

Radiographie. — Saillie de l'arc aortique, anévrysme sacciforme à sa partie haute avec calcifications liminaires en coquille d'œuf.

OBSERVATION XXV

BER... Julien, 59 ans. — *Dilatation sacciforme de l'aorte descendante d'allure tumorale, pulsatile. Sérologie positive.*

Envoyé pour tumeur du médiastin. Radioscopie pulmonaire négative il y a deux ans. Nie la spécificité. Depuis un an dyspnée d'effort.

Entrée dans le Service du Pr R. FROMENT. — Syndrome bronchitique. Soulèvement systolique de la base thoracique gauche. Souffle systolique endapexien très irradié. *Sérologie très positive.*

Radioscopie. — Masse sur le côté gauche de l'aorte descendante. *Ne battant pas.* Calcifications sur son bord externe.

Radiographie de profil. — La tumeur appartient à l'aorte descendante.

OBSERVATION XXVI

PLA... Victoria, 78 ans. — *Anévrysme disséquant de la crosse. Diagnostic radiologique. Rupture spontanée.*

Entre dans le Service du Pr R. FROMENT en Août 1951. — A présenté deux épisodes de dyspnée et douleurs thoraciques postérieures et lombaires avec vomissements, qui ont fait évoquer une histoire coronarienne ou hépato-vésiculaire.

Radioscopie. — Masse médiastinale haute, faisant corps avec une aorte très élargie, surtout dans sa position descendante. 2 hypothèses :

1) *Tumeur médiastinale*, mais qui n'explique pas les crises douloureuses ; d'autre part, pas de signes pulmonaires.

2) *Rupture d'anévrysme aortique disséquant.*

Radiographie de face et de profil. — Enorme dilatation de toute la crosse aortique qui comble complètement l'espace clair postérieur.

Le lendemain, mort subite. Hématémèse. Pas de sérologie. Pas d'autopsie.

OBSERVATION XXVII

CAP... Natale, 60 ans. — *Dilatation fusiforme de l'aorte ascendante. Ectasies sacciformes sur l'aorte ascendante et le début de la descendante. Tomographies et stratigraphies axiales. Sérologie positive.*

Nombreux séjours dans le *Service du P^r CROIZAT*. Découverte d'une aortite syphilitique et d'un anévrisme de la dimension d'un œuf en 1947, développé sur la portion ascendante de la crosse. Calcifications aortiques. *Sérologie positive*. La médiastinite cède peu à peu et laisse voir les battements de la crosse en radioscopie. En 1952, on individualise deux anévrysmes.

Nouveau séjour en 1954, pour gêne respiratoire.

Radiographie standard (fig. 26). — Dilatation fusiforme de l'ascendante. Dilatation sacciforme de l'aorte descendante donnant une grosse opacité paratrachéale droite, sans calcification. Masse anévrysmale rondé au-dessus du genou aortique.

O.A.G. et O.A.D. — Opacité arrondie du médiastin postérieur. Erosion de trois corps vertébraux.

Tomographies sagittales (fig. 27). — Coupe para-médiane gauche :

— Dilatation fusiforme de l'aorte ascendante avec calcifications pariétales.

— Anévrisme sacciforme du début de l'aorte descendante. Continuité des calcifications anévrysmales et aortiques.

— Déformation et compression de la clarté trachéo-œsophagienne entre les deux ectasies.

Tomographies axiales (D^r GIRAUD et BRET) (fig. 28). — La coupe transverse, passant juste au-dessous de la carina, intéresse les portions ascendante et descendante de la crosse ; l'une et l'autre sont nettement ectasiées avec un liseré calcifié. Gangue opaque entre l'anneau calcifié et la clarté pulmonaire, pouvant être interprétée comme une image de péri-aortite ou de médiastinite.

CONCLUSIONS

I. L'exploration des anévrysmes par les méthodes radiologiques simples est le plus souvent satisfaisante.

— Les caractères morphologiques sont différents suivant leur siège et leur type.

— Les signes dynamiques ont une valeur très relative : la pulsatilité peut être minime dans les anévrysmes anciens ou masquée en cas de médiastinite importante. C'est un signe assez contingent : les tumeurs solides et à plus forte raison les tumeurs kystiques du médiastin peuvent présenter des battements transmis. Un contact intime avec la crosse aortique peut tenir en échec l'examen tomographique. Inversement, un anévrysme calcifié peut paraître inerte.

L'expansion systolique est un signe plus important, mais elle est inconstante et son appréciation à l'écran radioscopique reste toujours délicate.

— Les signes indirects sont de valeur inégale :

— Les manifestations radiologiques de l'aortite spécifique ne sont que des signes d'appoint en regard de l'importance de l'examen clinique et de la sérologie.

— Les signes de compression peuvent avoir une traduction clinique ou rester une découverte radiologique. Le refoulement de la trachée et de l'œsophage est fréquent. Les compressions bronchiques avec troubles de la ventilation pulmonaire sont relativement rares. La pathogénie de ces atélectasies n'est pas toujours simple ; elle peut s'expliquer soit par une compression extrinsèque, soit par le jeu d'une sténose intrinsèque.

— Les érosions osseuses sont souvent latentes ; leur importance sur le plan du diagnostic doit les faire rechercher avec attention.

Les autres procédés gardent une place secondaire. La valeur de la kymographie dans le diagnostic des anévrysmes est très contestée.

La cinédensigraphie présente un intérêt certain, mais son caractère très spécialisé et les difficultés de son interprétation ont retardé sa diffusion. La pratique du pneumomédiastin semble pouvoir apporter d'intéressantes améliorations à l'examen tomographique.

II. Le diagnostic différentiel des anévrysmes à l'aide des examens radiologiques simples peut être d'une grande difficulté. Certaines tumeurs du médiastin (en particulier tumeurs kystiques, tumeurs thyroïdiennes et thymiques, bénignes ou malignes) peuvent par leur aspect radiologique — étroite contiguité avec l'aorte, pulsatilité, calcifications, érosions osseuses — simuler un anévrysme aortique. Pour chaque localisation de l'ectasie le diagnostic se pose avec les tumeurs qui se développent le plus volontiers dans la partie correspondante du médiastin.

Pour d'autres formations tumorales la topographie, non élective, n'est pas un argument de diagnostic.

Enfin les formes extériorisées doivent faire discuter les tumeurs avec tuméfaction sterno-costale.

III. Les techniques angiographiques sont multiples.

L'angiographie par voie veineuse ou A.C.G. peut être réalisée par injection du produit de contraste directement dans une veine périphérique ou par cathétérisme des cavités cardiaques droites ; cette dernière méthode est plus délicate, mais ses résultats sont incontestablement supérieurs.

— L'aortographie par voie artérielle a suscité des techniques très variées :

La ponction directe de la crosse aortique ou de l'anévrysme reste d'indication exceptionnelle.

L'aortographie à contre-courant, dangereuse, doit être abandonnée.

L'aortographie rétrograde par sonde possède des indications restreintes du fait des accidents plus fréquents que par la voie veineuse.

Le choix d'une technique doit se faire en fonction de ses dangers et de la qualité de ses résultats.

IV. Les résultats de l'angiographie et son rôle sont étudiés séparément.

— Les résultats des tentatives d'opacification anévrysmale permettent de distinguer ;

Les signes angiographiques directs, quand l'imprégnation est satisfaisante.

Quand elle est médiocre on ne constate que des signes indirects ; ce sont en particulier les signes de compression de la veine cave supérieure, mais on les rencontre avec une égale fréquence dans les tumeurs du médiastin.

Les causes d'échec enfin sont étudiées quand l'opacification est nulle. Elles sont multiples, dues aux caractères de la poche anévrysmale, aux conditions circulatoires ou à la technique employée.

— Le rôle de l'angiographie est double :

C'est un rôle diagnostique, avec parfois une incidence thérapeutique, quand la discordance entre les examens cliniques, sérologiques et radiologiques simples fait hésiter entre anévrysme et tumeur du médiastin.

Dans les cas où l'anévrysme est connu, l'angiographie est destinée à préciser les conditions anatomiques et physiopathologiques. Ces notions sont indispensables lorsqu'une intervention chirurgicale sur l'anévrysme a été proposée.

V. Ce travail a été entrepris à propos de 16 cas d'anévrysmes dont les examens angiographiques ont été pratiqués au Centre Lyonnais de Chirurgie Cardio-Vasculaire (Directeur : Professeur P. SANTY).

Le doyen,
H. HERMANN

Le Président de la Thèse,
SANTY

Vu et permis d'imprimer :
Lyon, le 3 Novembre 1954.

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. ALLIX.

BIBLIOGRAPHIE

- ANGERER (H.), RAVELLI (A.). — Zür Röntgendarstellung traumatischer aneurismen. *Fortsch. Geb. Röntgenstr.*, 72, 718, 1950.
- ARAGUS (S.), BOIU (Z.) et DIMITRESCU. — Anévrysmes multiples intéressant les portions ascendantes et descendantes de l'aorte. *Arch. mal. Cœur*, n° 11-12, 485-487, 1947.
- BARIETY (M.), COURY (C.) et MATHÉ (P.). — La médiastinographie gazeuse chez le sujet normal. *Sem. Hôp. Paris*, n° 23, 1137-1141, 1953.
- BARIETY (M.), COURY (C.) et MATHÉ (P.). — Les renseignements fournis par la médiastinographie gazeuse dans les états pathologiques médiastinaux, paramédiastinaux et cardiovasculaires. *Sem. Hôp. Paris*, n° 23, 1142-1155, 1953.
- BARIETY (M.), COURY (C.), MATHÉ (P.) et ABELANET (R.). — La pratique du pneumomédiastin artificiel. *Sem. Hôp. Paris*, n° 23, 1129-1136, 1953.
- BARIETY (M.) et COURY (C.). — Essai de classification des tumeurs intrathoraciques primitives. *Sem. Hôp. Paris*, 2602, 1947.
- BARIETY (M.), COURY (C.) et CHOUBRAC (P.). — L'évolution des procédés d'exploration du médiastin. *Bull. Acad. nat. Méd.*, t. 137, 519-521, 1953.
- BARIETY (M.), LESOBRE (R.) et CHOUBRAC (P.). — Anévrysme aortique à forme tumorale. Valeur séméiologique de la calcification linéaire. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, n°s 1-2-3-4, 59, 1944.
- BELOT (J.) et PEUTEUIL (G.). — Le problème radiologique du kyste hydatique du poumon. *Presse Méd.*, n° 34, 696-700, 1936.
- BETOULIÈRES (P.). — Etude analytique des résultats du pneumomédiastin. *J. Rad.*, 3-4, 1953.
- BONTE et PRUVOST. — La tomographie des gros vaisseaux de la base du cœur. *J. Rad.*, 297, 1949.
- BORDET (F.) et FISCHGOLD (H.). — La radiokymographie du cœur et des gros vaisseaux. Masson édit. Paris, 1937.
- BRODEN (B.), HANSON (H.) and KARNELL (J.). — Thoracic aortography. *Acta Rad.*, vol. XXIX, 181-183, 1948.
- BROMAN (T.) and OLSSON (O.). — The tolerance of cerebral blood vessels to a contrast medium of the diodrast group. *Acta Rad.*, vol. XXX, 326, 1948.

- BUZZI (G.). — La stratigraphie axiale transversale dans la pathologie du médiastin. *Journ. Rad.*, 146-153, 1950.
- CAHEN (P.). — Angiocardiographie et cathétérisme cardiaque. Etude critique de leur apport au diagnostic des cardiopathies congénitales. *Thèse Lyon*, 1950.
- CASTELLANOS (A.) et PEREIRAS (R.). — Rétrograde or counter current aortography. *Am. Journ. Roent.*, 63, 559, 1950.
- CELIS (A.), PACHECO (C. R.), DEL CASTILLO (H.). — A.C.G. in mediastinal Tumors. *Radiology*, vol. 56, 33-39, 1951.
- CELIS (A.), PACHECO (C. R.), CARLOS (R.), DEL CASTILLO (H.). — Angiographic diagnosis of mediastinal tumors, with special reference to Aortic aneurysm. *Radiology*, vol. 56, 31-38, 1951.
- CERNICH (C. R.), AYAS (E.), DE LELIS (J.). — Anévrysme de l'aorte, aortographie, traitement chirurgical. *La Presse Méd. Arg.*, 38, 778, 1951.
- CHATTON (P.), LATOUR (H.) et CONSTANTIN. — Etude tomographique de l'aorte et de l'artère pulmonaire au cours des différentes affections cardio-vasculaires. *J. Rad.*, 347-349, 1950.
- CHAVEZ (I.), DORBECKER (N.) and CELIS (A.). — Direct intracardiac angio-cardiography. Its diagnostic value. *Amer. Heart. Journ.*, 33, 560, 1947.
- COURY (C.). — Les kystes dermoïdes intra-thoraciques. *Thèse Paris*, 1944.
- DA ROCHA PINTO (C.), NUNES (A.), DA FONSECA (Y. M.). — Angiocardiografia no diagnostico deferencial dos aneurismas dos grossos vasos e dos tumores do mediastino. *Gaz. med. Portug.*, 383, 4, 1951.
- DE FAZIO (V.), MARSICO (F. I.). — Aneurisma dell'aorta ascendente simulante una dilatazione dell'arteria pulmonare. Diagnosi angiocardiographia. *Prog. Med.*, 7, 225-230, 1951.
- DESAIVE (P.). — Les tumeurs du médiastin. *Extrait des rapports au Congrès annuel de l'association Belge de Chirurgie*. 11 Juin 1949 (Liège).
- DONZELOT (E.), HEIM DE BALSAC (R.), ENAM-ZADE (A. M.) et ESCALIE (J. E.). — Anatomie radiologique et interprétation des angiocardiographies. *Presse Méd.*, 57, 535-536, 1949.
- DOTTER (C.) et JACKSON (F.). — Accidents mortels au cours de l'A.C.G. *Radiology*, v. 54, n° 4, 527, 1950.
- DOTTER (C.) et STEINBERG (I.). — La mesure angiographique des gros vaisseaux normaux. *Radiology*, v. 52, n° 3, 1949.
- EVEN, LE PENNETIER, MORIN et LECŒUR. — Etude tomographique de l'aorte. *Presse Méd.*, 1948, 454-455.
- FACQUET (J.), DURAND (M.) et HATT (P. Y.). — Les affections de l'aorte et les tumeurs du médiastin. *Sem. Hôp.*, 1808, 1949.
- FACQUET (J.), DURAND (M.) et PIEQUET (J.). — Intérêt diagnostique de l'A.C.G. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 449 et 1149, 1948.
- FLEISCHNER (F. G.). — Occurrence and diagnosis of dilatation of the aorta distal to the area of coarctation. *Am. Jour. of Roent.*, v. 61, 197, 1949.

- FREEDMAN (E.), HIGLEY (C. S.) and HAUSER (H.). — Developpment and life cycles of thoracic aortic aneurysms. *Amer. Jour. Roentgen.*, vol. 39, n° 5, 721, 1938.
- FROMENT (R.) et RICHARD (M.). — Place actuelle de la syphilis en pathologie cardiovasculaire. *Soc. Fr. dermato et syphilig. Filiale de Marseille*. Séances du 13-14-15, Octobre 1950.
- GALLAVARDIN (L.) et BOCCA. — Kyste dermoïde intrathoracique pris pour un anévrysme de l'aorte chez une femme syphilitique atteinte d'I.A. *Lyon Méd.*, 130, 870, 1921.
- GAY (B. G.) and WALKER (J. F.). — Aneurysm of the innominate artery. *Radiology*, v. 60, n° 6, 804, 1953.
- GIRAUD (G.), BALMÈS (A.), CHATTON (P.) et MIROUZE (J.). — Intérêt de la tomographie dans un cas d'anévrysme de l'aorte thoracique descendante. *J. Rad.*, 665-666, 1949.
- GIRAUD (G.), LATOUR (H.) et CHATTON (P.). — Analyse clinique et tomographique de l'espace clair aortocopulmonaire. 1^{er} Congrès Mond. Cardiol., 424, 1950.
- GOLDEN (A.) and WEENS (S.). — The diagnosis of dissecting aneurysm of the aorta by angiocardiology. *Amer. Heart. Jour.*, 37, 114, 1949.
- GORDON (A. J.), BRAHMS (S. A.), MEGIBOW (S.) and SUSSMAN (M.). — Etude expérimentale des effets cardio-vasculaires du diodrast. *Amer. Jour. of Roentg.*, v. 64, n° 5, 819, 1950.
- HAUBRICH (R.). — Zur differentialdiagnose atypischer Aortenaneurysm. *Fortsch. Geb. Röntg.*, 74, 142, 1951.
- HELMSWORTH (J.), Mc GUIRE (J.), FELSON (B.). — Aortography of the aorta and its branches by means of the polyethylene catheter. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 64, n° 2, 196, 1950.
- HOLLINGSWORTH (R.), JOHNSTON (W.). — Traumatic saccular aneurysm of the thoracic aorta. *J. Thoracic Surg.*, 24, 325-343, 1952.
- HONIG (E. L.), STEINBERG (I.) and DOTTER (C.). — Innominate artery : angiocardiology study. *Radiology*, vol. 58, n° 1, 80, 1952.
- JACKMAN (J.), LUBERT (M.). — The significance of calcification in the ascending aorta as observed roentgenologically. *Amer. Journ. of Roentg.*, 53, 432-438, 1945.
- JONSSON (G.). — Thoracic aortography by means of a canula inserted percutaneously into the common carotid artery. *Acta Rad.*, XXXI, 376, 1949.
- JONSSON (G.). — Selective visualisation in angiocardiology. *Journ. of the Fac. of Radiologists*, t. 3, 125, 1951.
- KERLEY (P.). — Aneurysm of the Aorta. A text book of X-Ray diagnosis by British authors. S. C. Shanks and P. Kerley, édit., London.
- KOURILSKY (R.) et MARCHAL (M.). — Exploration cinédensigraphique de la circulation artérielle intrathoracique, ses applications au diagnostic des cancers du poumon et des tumeurs du médiastin. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, 491, 1952. *Ann. méd.*, t. 53, n° 3, 1952.

- LAUBRY (C.), COTTENOT (P.), ROUTIER (P.) et HEIM DE BALSAC (R.). — Etude anatomo-radiologique de l'appareil cardiovasculaire au moyen d'injections opaques post-mortem. *Presse Méd.*, 2071-2075, 1935.
- Radiologie clinique du cœur et des gros vaisseaux. Masson Edit., 1939.
- LE BIHAN, MARTY (A.) et LAGARDE (C.). — Intérêt des tomographies transverses dans le diagnostic des anévrysmes de l'aorte. *J. Radiol.*, 101-102, 1951.
- LECLUYSE (R.) et DUBOIS. — Tumeur du médiastin ou anévrysme. *Le Scalpel*, n° 7, 217, 1936.
- LE MELLETIER (J.), LE SUEUR (G.) et BROWAES (J.). — Anévrysme de l'aorte à symptomatologie pulmonaire, aspect bronchoscopique pseudo-tumoral. *J. Franç. Méd. Chir. Thoracique*, IV, 565, 1950.
- LERICHE (R.). — Anévrysmes artériels et fistules artério-veineuses. Masson Edit., Paris, 1949.
- LEZIONI. — Aneurisma sacciforme dell'aorta ascendente simulante un tumore solido mediastinico. *Il Policlinico*, n° 14, 632, 1938.
- LIAN (C.), FACQUET (J.), SIGUIER (F.) et GORIN (R.). — Les anévrysmes congénitaux des sinus de Valsalva. *Arch. Mal. Cœur*, n°s 1-2, 108, 1944.
- LIAN (C.), MARCHAL (M.) et DEPARIS (M.). — Le diagnostic clinique et radiologique des anévrysmes aortiques intra-péricardiques. *Bull. et Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, p. 523, 1933.
- MARCHAL (M.). — Une nouvelle méthode d'exploration radiologique du cœur et des poumons et ses applications dans les tumeurs du médiastin. *J. Rad.*, 305-308, 1949.
- MARION (P.) et PAPILLON (J.). — Aortographie thoracique rétrograde intra-carotidienne (application à l'artériographie des coronaires). *Presse Méd.*, 58, n° 82, 1474-1477, 1950.
- MENESES HOYOS (J.) et DEL CAMPO (C. G.). — Angiographie de l'aorte thoracique par ponction directe. *Arch. mal. Cœur*, 43, 996-1001, 1950.
- MEYER (A.), MONOD (O.), BRUMEL (M.), NICO (J. P.) et DUBOIS DE MONTREYNAUD (J. M.). — Résection d'un anévrysme de la crosse de l'aorte avec conservation du cours du sang dans le vaisseau. *Bull. Mém. Soc. Méd. Hôp. Paris*, t. LXIV, 278, 1948.
- MILLER (J. E.). — Aneurysm of the ascending aorta. *South. M. J.*, 45, 503-508, 1952.
- MORGAN (R.). — Problems of angiocardiology. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 64, 189, 1950.
- MOUQUIN (M.), DURAND (M.), HATT (P. Y.) et PIEQUET (J.). — Angiocardiographie. *Sem. Hôp. Paris*, 25, 1793-1823, 1949.
- NEMEC (S.). — Differential diagnosis of retrocardiac shadows. *Radiology*, vol. 50, 175-185, 1948.
- NICHOLS (C.), OSTRUM (H.) and WIDMANN (B.). — Aneurysms of the ascending aorta, aortic arch and innominate artery. *Amer. Journ. of Roentg.*, vol. 43, n° 6, 1940.

- PIERRON (J.) et METRAS (H.). — L'angiocardigraphie. *Ann. Méd.*, vol. 48, 202, 1947.
- PONS (H.). — Les possibilités de l'angiocardigraphie. *J. Rad.*, 106-107, 1950.
- PONS (H.), BOLINELLI et CALAZEL. — Etude des divers procédés d'angiocardigraphie. *J. Rad.*, 220-221, 1950.
- POUMAILLOUX (H.) et VERNANT (P.). — Anévrysme disséquant de l'aorte. *Encycl. méd. chir.*, 11311, 1.
- RAVINA (A.), MARCHAL (M.) et PESTEL (M.). — La cinédensigraphie et l'exploration des tumeurs du poumon. *Presse Méd.*, n° 82, 1734-1737, 1953.
- ROBB (G.) and STEINBERG (I.). — Visualization of the chambers of the heart, the pulmonary circulation and the great bloods vessels in man. *J. A. M. A.*, 114, 474, 1947.
- SANTY (P.), BÉRARD (M.) et GALY (P.). — Les kystes du pédicule pulmonaire. *J. Fr. Méd. et Chir. thoracique*, t. I, n° 2, 66, 1947.
- SANTY (P.), BÉRARD (M.) et GALY (P.). — Les tumeurs chirurgicales du médiastin. *J. Fr. Méd. et Chir. Thoracique*, t. IV, n° 1, I, 1950.
- SANTY (P.), BRET (J.), MARION (P.), SOURNIA (J. C.) et SERMONARD (J.). — Traitement chirurgical de la sténose congénitale de l'isthme aortique. *Lyon Chir.*, t. 46, n° 5, 514-536, 1951.
- SCARINCI (C.). — Diagnostic angiopneumographique des arcs pulmonaires saillants dans les conditions pathologiques de l'appareil respiratoire. *Presse Méd.*, n° 76, 1528, 1953.
- SCOTT, WENDEL (G.). — The development of angiocardigraphy and aortography. *Radiology*, 56, 485-519, 1951.
- SERMONARD (J.). — Contribution à l'étude du traitement chirurgical de la sténose de l'isthme de l'aorte. *Thèse Lyon*, 1950.
- STEINBERG (I.), DOTTER (C.). — Aneurysm : Value of angiocardigraphy. *Brit. Journ. of Rad.*, 567-572, 1949.
- STEINBERG (I.), DOTTER (C.) and PEABODY (G.). — The angiocardigraphic diagnosis of syphilitic aortitis. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 62, 1949.
- STEINBERG (I.), GRISHMAN and SUSSMAN (M.). — Non syphilitic aneurysm of the aorta in individuals under 45 years of age. *Journ. of thoracic surg.*, v. 12, 704, 1943.
- SUSSMAN (M.). — The differentiation of mediastinal tumor and aneurysm by angiocardigraphy. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 58, 584, 1947.
- SUSSMAN (M.), BRAHMS (S.). — Interpretation of normal cardiovascular angiograms with discussion of common errors. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 66, 29, 1951.
- SUTTON (G.), WENDEL (G.). — An evaluation of intracardiac angiocardigraphy. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 67, n° 4, 1952.
- TAUSSIG (H.). — Congenital malformations of the heart. *The Commonwealth found.* New-York, 1947.
- TAYLORD (H.) and MC COVERN (T.). — Evaluation of angiocardigraphy. *J. A. M. A.*, 121, 1270-1280, 1943.

- TEMPLE (L. J.). — Aneurysm of the first part of the left subclavian artery. *J. of Thoracic Surg.*, vol. 19, n° 3, 412-415, 1950.
- THOYER-ROZAT (P.), DURAND (M.), HATT (P. Y.) et PIEQUET. — Technique de l'angiocardigraphie. *Sem. Hôp. Paris*, 1796, 1949.
- THOYER-ROZAT (P.), FISCHGOLD (H.) et PIEQUET (J.). — Les anévrysmes de l'aorte thoracique. *Encycl. Méd. chir. Radiodiagnostic*, 32.052.
- THOYER-ROZAT (P.) et PIEQUET (J.). — L'angiocardigraphie. Son intérêt clinique et radiologique. *J. Rad.*, 3-11, 1949.
- THOYER-ROZAT (P.) et PIEQUET (J.). — Le rôle de l'angiocardigraphie dans le diagnostic des opacités médiastinales et paramédiastinales. *J. Rad.*, 525-535, 1950.
- TINGAUD (R.). — Les neurinomes intrathoraciques. *Presse Méd.*, t. 61, n° 39, 815-816, 1953.
- TROISIER (J.), BARIETY (M.) et MONOD (O.). — Les neurinomes intrathoraciques. *Presse Méd.*, n° 91, 1129-1131, 1941.
- WEISS (A.), SCHMIDT (Cl.), WITZ (J.), HOLLENDER (L.) et KOEBELE (F.). — Intérêt de l'angiocardigraphie dans l'étude des tumeurs thoraciques. *Presse Méd.*, 1189-1191, 1949.
- WEISS (A.), WITZ (J.), TOTY (L.) et KOEBELE (F.). — Etudes radiographiques et angiographiques des tumeurs du médiastin. *J. Rad.*, 420-422, 1951.
- WICKBOM (I.). — Thoracic aortography after direct puncture of the aorta. *Acta Rad.*, 38, 343-349, 1952.
- WOODS (F.) and KENNEY (L. J.). — Congenital aortic aneurysm. *J. A. M. A.*, vol. 148, 1216, 1952.
- WOODS (F.) and PENDERGRASS (E.). — Dissecting aneurysm of the aorta with special reference to its Roentgenographic features. *Amer. Journ. of Roentg.*, v. 38, n° 4, 437, 1952.
-

TABLE DES MATIÈRES

	PAGES
INTRODUCTION	13
CHAPITRE I. — <i>Les méthodes radiologiques (techniques angiographiques exceptées)</i>	15
CHAPITRE II. — <i>Données de l'examen radiologique simple dans le diagnostic différentiel</i>	35
CHAPITRE III. — <i>Généralités sur les méthodes angiographiques</i>	47
CHAPITRE IV. — <i>Opacification aortique par voie veineuse</i>	59
CHAPITRE V. — <i>Aortographie par voie artérielle</i>	67
CHAPITRE VI. — <i>Les résultats des méthodes angiographiques</i>	77
CHAPITRE VII. — <i>Observations</i>	89
CONCLUSIONS	105
BIBLIOGRAPHIE	109

IMPRIMERIE DE TRÉVOUX (AIN) — J. PATISSIER
